Ueber die Heilung von Wunden bei aseptischem und antiseptischem Heilverfahren und bei primärer und sekundärer Naht.

Stanford University Library NOV 16 1904

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät zu Königsberg i. Pr.

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Hugo Müller,
prakt. Arzt.

Promotion: Mittwoch, den 2. März 1904, 12 Uhr Mittags.

Königsberg i. Pr.
Buch- und Steindruckerei von Otto Kümmel.
1904.

Gedruckt mit Genehmigung der
medizinischen Fakultät der Königl. Albertus-Universität
zu Königsberg i. Pr.
Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Garrè.

Meiner lieben Braut,

der zukünftigen Gehülfin in meinem Berufe

gewidmet.

Die frühesten Entwicklungsphasen der chirurgischen Wundbehandlung wurden von der Anschauung beherrscht, dass die atmosphärische Luft auf die Wunde nachteilig einwirken könne. Unter dem Einflusse dieser Anschauung, welche die Luft oder wie man später annahm, den Sauerstoff in derselben als das schädliche Moment betrachtete, entwickelte sich eine Behandlungsweise der Wunden mit Mitteln, die teils den freien Zutritt der Luft zur Wunde hindern, teils dem „Schlechtwerden", der „Fäulnis" der Wunde entgegenwirken sollten.

Man behandelte die Wunden mit Balsamen, Harzpflastern und alkoholischen Mitteln und ging darin leider oft zu weit, wie beispielsweise die damalige Behandlung der Schusswunden zeigt, die man zu Ambroise Paré's Zeit und selbst noch später regelmässig mit siedendem Oele begoss in der Meinung, es seien vergiftete Wunden.[1])

Im gewissen Sinne als Reaktion gegen diese medikamentösreizende Behandlung der Wunden entwickelte sich zu Beginn des vorigen Jahrhunderts die offene Wundbehandlung, die jedoch in gewisser Beziehung wieder ein Extrem in anderer Richtung darstellt, indem sie jede medikamentöse Behandlung der Wunde verwarf

[1]) Dr. Fr. Steiner, Ueber die modernen Wundbehandlungsmethoden und deren Technik. Wien 1879.

und den freien Zutritt der atmosphärischen Luft als unschädlich gestattete. Vincenz von Kern[1]), der durch eine scharfe Beobachtung des Heilungsverlaufes der Wunden und eine reiche Erfahrung belehrt, zu einer klaren Erkenntnis von der Schädlichkeit der mechanischen und chemischen Reizung der Wunden einerseits und der relativen Unschädlichkeit der Luft andererseits gelangt war, führte 1809 an der Wiener chirurgischen Schule eine Methode ein, die in ihren Grundzügen darin bestand, dass er die Wunde erst nach 8—12 Stunden mittelst Heftpflasterstreifen vereinigen liess, während sie bis dahin ganz offen gelassen war. Er bedeckte die Wunde einfach mit feuchten Kompressen und vermied jede mechanische Reizung der Wunde. Den Abfluss der Wundsekrete begünstigte er durch einfache zweckmässige Lagerung der verwundeten Körperteile.

An diesen Grundsätzen, der Vermeidung der sofortigen Vereinigung der Wunden und eines Verbandes in der Absicht, den freien Abfluss der Wundsekrete auf keine Weise zu hemmen, hielten auch Bartscher und Venzin[2]) in ihrem zuerst angegebenen Verfahren fest, die Wunden ganz frei der Luft auszusetzen. Auch bedeckten sie zu gleichem Zwecke, nämlich um Fliegen und den Luftstaub von den Wunden fernzuhalten, die Wunden (Amputationsstümpfe) mit einem Leinwandlappen.

---

[1]) Dr. Fr. Steiner, Ueber die modernen Wundbehandlungsmethoden und deren Technik. Wien 1879.

[2]) Dr. Carl Gussenbauer, Die traumatischen Verletzungen. Deutsche Chirurgie 15.

Noch mehr mit Kern's Wundbehandlung stimmt die offene Wundbehandlung von Burowsen [1]) in Königsberg i. Pr., die er im Jahre 1859 in Deutschland als erster zur Methode erhob, überein. Derselbe vereinigt ebenso wie Kern gelegentlich eine Wunde nach Abfluss der ersten Wundsekrete partiell mit Heftpflaster (mitunter wohl auch durch die Naht) und sieht im übrigen von jedem Verbande ab.

Die offene Wundbehandlung gewann so zuerst in Oesterreich, hernach auch in Deutschland immer mehr an Boden und war bis zur Zeit des Bekanntwerdens und der Einführung der Carbolsäure in den genannten Ländern schliesslich fast als allein herrschende Methode in Uebung.

Bevor noch die Keimlehre ihren Einfluss auf die Wundbehandlung auszuüben begann, hatte sich zuerst in Frankreich die Anschauung geltend gemacht, dass die Zersetzungsprozesse an der Wunde und die accidentellen Wundkrankheiten hauptsächlich der Eiterung an den Wunden zuzuschreiben seien. Daher suchte man die Eiterung möglichst zu beschränken. Man führte die verschiedensten adstringierenden Mittel ein, die kontinuierliche Irrigation und Immersion der Wunden und andere. Als dann Lémaire die zersetzungswidrigen und die Wundeiterung beschränkenden Eigenschaften der Carbolsäure klarlegte, wurde diese in Frankreich und dann auch in England und Deutschland vielfach als alleiniges und bestwirkendes Wundverbandmittel in Anwendung gebracht. Wie nun mittlerweile die Consequenzen

[1]) Dr. Burow, Ueber offene Wundbehandlung. Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie. Jahrgang 1877. No. 20.

der Keimlehre auch für die Pathologie des menschlichen Organismus als bedeutsam erkannt worden waren, wurde auch die chirurgische Behandlung der Wunden von ihr beeinflusst, und es knüpfte sich hieran die Entwicklung und allmähliche Ausbildung der modernen antiseptischen Wundbehandlung. Es entstand so unter dem Einflusse der Keimlehre erst Alph. Guérin's Watteverband, bis endlich Lister die Consequenzen der Keimlehre bei der Heranbildung seines Verfahrens vollauf zur Geltung brachte [1]).

Die immer weiter fortschreitende rastlose Arbeit an der Verbesserung der Wundbehandlung bildete die Antiseptik immer mehr aus. Für die Carbolsäure wurden besser wirkende Antiseptika geboten, so unter anderen das Sublimat, das der Carbolsäure an keimtötender Kraft bei weitem überlegen ist. Aber zugleich mit der höheren Entwicklung der Antiseptik in neuerer Zeit nimmt jetzt auch die Aseptik, die noch immer mehr vervollkommt wird, in der Wundbehandlung eine erste Stelle ein, und man gibt ihr heute, soweit es geht, den Vorzug, da jedes Antiseptikum eine Wunde reizt und sei es auch noch so gering, während eine aseptisch behandelte Wunde fast reizlos gehalten wird. Man ist heute bestrebt, jede Wunde, wenn es geht, durch primäre Naht zu schliessen und so zu schneller und guter Heilung zu bringen.

Eine Mittelstellung zwischen der früher angewandten offenen Wundbehandlung und der jetzt meistens ausgeübten primären Wundvereinigung nimmt das Verfahren

[1]) Dr. Fr. Steiner, Ueber die modernen Wundbehandlungsmethoden und deren Technik. Wien 1879.

der Sekundärnaht ein. Es findet besonders bei solchen Wunden Anwendung, die für eine primäre Naht nicht geeignet erscheinen. Die Wunde wird für einige Zeit tamponiert, um dann, wenn der Vereinigung der Wundränder keine Bedenken mehr im Wege stehn, durch sekundäre Naht geschlossen zu werden.

Wie wichtig oft eine offene Wundbehandlung ist, ersieht man aus dem Umstande, dass das Allgemeinbefinden eines Patienten mit schon geschlossener inficierter Wunde, in der Eiter retiniert ist, und auch die Wunde selbst sich sofort bessern, sowie letztere geöffnet wird. Aehnlich wirkt die Eröffnung eines Abscesses oder einer Phlegmone. Die Rötung und die Schmerzen in der Umgebung verschwinden, und es tritt sowohl lokal wie allgemein eine erhebliche Besserung ein. Ein Offenlassen der Wunde lässt es zu diesen schweren Symptomen der Retention garnicht kommen.

Der Wert der Sekundärnaht besteht darin, dass man bei dafür geeigneten Wunden die Nachteile einer zu frühen Wundnaht vermeidet, indem man die Wunde durch die Tamponade eine zeitlang offen hält, andererseits hat man es aber auch wieder in der Hand, die Vorteile, die die primäre Naht mit sich bringt, auszunützen, indem man eben die Wunde, wenn dem nichts mehr im Wege steht, sekundär näht.

Der grosse Segen der Antiseptik und Aseptik kommt bei der Wundheilung nicht nur der umfangreichen Ausnutzung der primären Wundnaht zu gute, sondern man kann ihn auch zum Heile der Patienten

in ausgedehnter Weise für die sekundäre Naht in Anwendung bringen.

Die erste Erwähnung über die Anwendung der sekundären Naht findet sich in Benjamin Bell's Lehrbegriff der Wundarzeneykunst im IV. Teile im 43. Hauptstück, das die „Ablösung der Gliedmassen" behandelt.[1]) Nachdem er zuerst über die gewöhnliche Art der Amputation gesprochen hat, führt er eine Verbesserung an, die darin bestand, bei der Ablösung ein Stück Fleisch und Haut zu sparen, um damit den Stumpf zu bedecken. „Die wichtigste Einwendung, welche man dagegen machen kann, so fährt er fort, ist, dass es so schwer hält, die Verblutung, die sich nach Anheftung des Fleischlappens ereignen kann, zu hemmen, weil man, um dieses zu bewerkstelligen, den ganzen Verband wieder aufmachen und den Fleischlappen von der Wundfläche wegnehmen muss. Ferner ist auch dieses eine grosse Schwierigkeit, dass sich der Fleischlappen nicht an der ganzen Oberfläche des Stumpfes überall gleichmässig anlegt und dass die hinzukommenden Zufälle, Schmerz, Entzündung und Spannung viel heftiger sind, als wenn man die Ablösung nach der gewöhnlichen Methode gemacht hat."

Diesen Schwierigkeiten abzuhelfen, hat ungefähr vor 20 Jahren ein geschickter Wundarzt zu Limeric, O' Halloran, den Vorschlag getan, „man solle den Stumpf und den Fleischlappen in den ersten zwölf Tagen als zwey besondere, für sich bestehende Wunden ver-

[1]) Benjamin Bell's Lehrbegriff der Wundarzeneykunst. IV. Teil 1807.

binden; wenn alsdann die Gefahr der Verblutung vorüber sey, und die Zufälle, Schmerz, Entzündung und Spannung sich gelagert haben, und die Eiterung nun eingetreten sey, so soll man den Fleischlappen über die Fläche des Stumpfes zurückschlagen, und durch Heftpflaster, Compressen und Binden bis zur gänzlichen Verheilung zusammenhalten."

Im Jahre 1809 führte der Chirurg Vincenz von Kern sein eingangs der Arbeit erwähntes Verfahren bei der Wundbehandlung ein, das zu der Sekundärnaht in naher Beziehung steht und worüber auch Linhart berichtet.[1]) In dem Abschnitt über Nachbehandlung nach Amputationen erwähnt dieser die Streitfrage, die, wie er sagt, besonders seit der Einführung des Lappenschnittes die Chirurgen vielfach beschäftigt hat und bis auf den heutigen Tag noch nicht vollkommen entschieden ist; ob man die Wunde gleich vereinigen oder durch einige Zeit eitern lassen und dann erst nach und nach vereinigen soll. Beide Ansichten haben ihre Verteidiger und zwar beiderseits Namen von Bedeutung.

Wahr ist es, dass sowohl die schnelle Vereinigung als auch die Heilung durch Eiterung ihre Vor- und Nachteile hat.

Darauf schildert er die Vor- und Nachteile der beiden Methoden und fährt dann fort: „Die Mitte zwischen diesen beiden Verfahren bildet der Vorschlag von Kern, Langenbeck und Dupuytren, die Wunde erst nach 3—12 Stunden zu schliessen, wo dieselbe bereits

[1]) Linhart, Compendium der Operationslehre. 2. Auflage 1862.

mit einer firnissähnlichen durchscheinenden Exsudatschicht bedeckt ist. Sie vereinigt wohl die Vorteile beider Heilmethoden, jedoch ist die Vereinigung sehr schmerzhaft.“

Erst wieder im Jahre 1882 findet die Sekundärnaht eine warme Empfehlung in Th. Kocher in Bern. In seinem Vortrage [1]) empfiehlt er als neues Antiseptikum das Bismutum subnitricum, das er an Stelle des Jodoforms vorschlägt, und den Gebrauch der Sekundärnaht, wodurch es ermöglicht wird, eine Wundheilung durch Verklebung ohne Drainröhren zu erzielen. Nach vollendeter Operation werden Suturfäden sofort eingelegt. Kocher empfiehlt bei der Anlegung der Sekundärnaht nicht Katgut, sondern die resistentere Seide zu benutzen, weil die Wundränder plastisch angeschwollen sind. Die eingelegten Fäden werden nicht sofort geknüpft, sondern die Wunde wird erst nach 24, gelegentlich auch schon nach 12; in Fällen dagegen, wo Nachblutungen eingetreten, erst nach 36—48 Stunden geschlossen. Bis dahin wird Wismuthkrüll in die Wunde oder ein Wismuthverband auf die Oberfläche gelegt bei möglichst genäherten Hauträndern. Für möglichst exakte Blutstillung muss durch Unterbindung gesorgt werden.

Durch Anwendung von Wismuth und der Sekundärnaht hat Kocher schöne Erfolge erzielt, wie er am Schlusse seines Vortrages in der Casuistik — Anführung von 36 so behandelten Fällen — mitteilt. Riedel [2])

[1]) Th. Kocher in Bern, Ueber die einfachsten Mittel zur Erzielung einer Wundheilung durch Verklebung ohne Drainröhren. Sammlung klin. Vorträge Nr. 224.

[2]) Dr. B. Riedel, Ueber die Resultate der Wismuthbehandlung im Aachener städtischen Hospitale während der ersten drei Monate des Jahres 1883.
Archiv für klin. Chirurgie, Band 29.

erwähnt in seinem unten angegebenen Artikel das von Kocher angegebene Verfahren der sekundären Naht. Er legt aber in seinem Artikel das Hauptgewicht auf die Bedeutung des Wismuths für die Wundbehandlung. Bezüglich der sekundären Naht bemerkt er, dass er sie nur in den ersten Fällen geübt, hernach aber immer primär genäht habe, da er weder Zeit noch Lust habe, die Kranken 10—20 Stunden post operationem von neuem vorzunehmen.

Ueber die Naht granulierender Wundflächen und ihre Erfolge berichtet J. Veit[1]). Er hatte wiederholt Gelegenheit, sich bei mehrere Tage alten Dammrissen und bei Operationen an den weiblichen Geschlechtsorganen, bei denen eine primäre Vereinigung nicht erzielt war, von der Möglichkeit, granulierende Flächen durch die Sekundärnaht zum Zusammenheilen zu bringen zu überzeugen.

Auch andere Gynäkologen wie Fritsch, Holst, Dyrenfurth haben, wie Veit berichtet, die sekundäre Naht von Dammrissen im Wochenbett empfohlen, Holst allerdings erst nach Anfrischung der Granulationen. Als notwendig erforderlich für eine glückliche Sekundärnaht hält J. Veit frische, kräftige, rote Granulationsflächen. Reinigung der Granulationsflächen, tiefe Anlegung und nicht zu festes Knoten der Nähte ist wesentlich. Der Erfolg der sekundären Naht blieb aus, wenn die Granulationen durch Aetzung hervorgerufen waren. Als Vorbedingung zum Erfolge gehören nach

[1]) J. Veit, Ueber die Naht granulierender Wundflächen. Berliner klin. Wochenschrift 1884.

J. Veit jedenfalls frische, kräftige, rote Granulationen, wie man sie zwischen dem 4. und 10. Tage nach einer per secundam heilenden Schnittwunde sieht. Viel früher und viel später scheint der Erfolg nicht sehr wahrscheinlich. Zum Schlusse äussert sich Verfasser über den Wert der sekundären Naht dahin, dass er sie als prinzipielle Operation in keinem Falle empfiehlt. Er hält sie für ein Verfahren, das nach verunglückten plastischen Operationen — oder nach unterlassener frischer Dammnaht in den ersten Tagen des Wochenbettes — den Erfolg doch noch ermöglicht und als ein wertvoller Versuch hier angesehen werden muss. Unsicher und deshalb besser zu unterlassen ist die Naht bei Fisteln und sonstigen Aetzgranulationen.

Auch Sprengel[1]) empfiehlt auf Grund einer Anzahl selbstgemachter Beobachtungen in geeigneten Fällen die Wunden mit Jodoformgaze zu tamponieren und am 3. oder 4. Tage durch die oben erwähnte von Kocher eingeführte sekundäre Wundnaht zu verschliessen.

Sprengel hält für die Anwendung der Kocher'schen Methode geeignet,

1. Wunden, in denen eine ernstere, unstillbare Blutung stattfindet, oder eine exakte Blutstillung nicht wohl durchführbar ist,
2. solche Wunden, bei denen aus irgend einem Grunde septische Eiterung, also Störung der prima intentio zu befürchten ist.

[1]) Dr. Sprengel, Antiseptische Tomponade und Sekundärnaht. Centralblatt für Chirurgie 1886.

Sprengel erzielte bei verschiedenen Operationen, über die er in seinem Aufsatze berichtet, durch solche am 3., 4. und 5. Tage angelegten Sekundärnähte primäre Vereinigung mit lineärer Narbe.

Braman liefert in seinem Artikel „Ueber Wundbehandlung mit Jodoformtamponade“[1]) im Anschluss an eine ausführliche Beschreibung der in der von Bergmann'schen Klinik durchgeführten Antiseptik einen Bericht über eine grosse Zahl mit Jodoformtamponade und nachfolgender sekundärer Naht behandelter chirurgischer Krankheiten und Operationswunden. Nach Braman sind die Fälle für diese Behandlung am geeignetsten, bei denen es nicht gelingt die Blutung exakt zu stillen, die Wunde ganz trocken zu erhalten oder wo Veranlassung ist anzunehmen, dass aus irgend welchen Gründen ein aseptischer Verlauf der Wundheilung fraglich sei. Bei 26 Rektumexstirpationen, 20 Geschwulstoperationen im Munde, 10 totalen Oberkieferresektionen wurde bis zur Granulationsbildung tamponiert, um dann die sekundäre Naht folgen zu lassen. Bei einer grossen Zahl von Verletzungen an anderen Körperstellen lagen die Tampons nur 2 Tage. Am wichtigsten ist diese Wundbehandlung nach Resektionen tuberkulöser Abscesse, namentlich der nach Spondylitis auftretenden Sakungsabscesse. Braman hat auch in der ersten Zeit, als er dies Verfahren zur Anwendung brachte, wie Kocher es empfohlen, die Nähte sofort eingelegt, ohne sie jedoch zu knoten, um damit auch beim Verschluss der

[1]) Dr. F. Braman, Ueber Wundbehandlung mit Jodoformtamponade. Archiv für klin. Chirurgie. Band 36, 1887.

Wunde später jede Blutung aus den Stichkanälen zu vermeiden und eventuell die zweite für die Naht notwendige Chloroformnarkose zu ersparen. Doch ist er davon zurückgekommen. Einmal, weil es oft schwierig war, sich in dem Fadengewirr zurecht zu finden, ohne die eine oder die andere Naht mit den Tampons zugleich herauszuziehn und andererseits, besonders bei Kindern und zumal bei Resektionen des Kniegelenkes die zweite Narkose sowieso nicht zu umgehen war. Der Jodoformgazetampon blieb — wie Braman angiebt — zwei Tage liegen und wurde dann entfernt. Die Wunde wurde stets frisch gefunden, reizlos aussehend, nirgend entzündlich gerötet oder belegt, absolut trocken; die Blutung stand vollkommen, und nur ausnahmsweise wurde noch eine Ligatur nötig. Dann folgte eine exakte Naht mit oder ohne Drainage und stets Heilung per primam intentionem, selbst in jenen Fällen, in denen die Tamponade 4—6 Tage liegen gelassen wurde.

Gelegentlich eines Vortrages über Nierenexstirpationen hat auch von Bergmann diese Methode kurz erwähnt und empfohlen.[1])

Desgleichen äussert sich Helferich[2]) in seiner Arbeit „Die praktische Bedeutung der sekundären Wundnaht" zu der wichtigen Frage über die Anwendung der Sekundärnaht. Unter kurzer Mitteilung einzelner zugehöriger Beobachtungen führt er auf Grund seiner

[1]) Prof. E. v. Bergmann, Ueber Nierenexstirpationen. Berliner klin. Wochenschrift 1885.

[2]) Helferich, Die praktische Bedeutung der sekundären Wundnaht. Separat-Abdruck aus der Münchener medizin. Wochenshrift 1887.

Erfahrungen vier Gruppen von Fällen auf, in denen die Sekundärnaht wertvoll oder direkt indiziert ist.

1. Die Fälle, in welchen es sich um operative Eingriffe (Amputationen, Exartikulationen, Incision von Abscessen, Phlegmonen) wegen septischer Lokalaffektion in entzündetem oder doch verdächtigem Gewebe handelt. Hier darf, worauf Helferich ausdrücklich hinweist, bei gutem, aseptischem Zustande der Wunde die Sekundärnaht erst bei völliger Fieberlosigkeit vorgenommen werden, und ist dieselbe insofern mit einiger Vorsicht auszuführen, als die Nähte leicht durchschneiden.
2. Die zweite Gruppe umfasst die Operationen an Knochen und Gelenken wegen tuberkulöser Prozesse. Indess hält Helferich die Vornahme der Sekundärnaht bei der Kniegelenksresektion für ungünstig, weil dann schon die Weichteile aus den spongiösen Knochenflächen sich vordrängen und eine genaue Adaptierung sehr erschweren, wenn nicht unmöglich machen; er gesteht jedoch zu, dass dieser Uebelstand zwei Tage nach der Operation, wie es von Bergmann (Braman?) ausführt, noch nicht zur Geltung komme.
3. In die dritte Gruppe werden Höhlenwunden z. B. nach Nieren-Kropf- etc. Exstirpationen, schwere komplizierte Schädelverletzungen, Fälle von auf andere Weise garnicht oder nur schwer stillbaren Blutungen etc. eingereiht. Auch bei Amputationen in nicht entzündeten Geweben hält Helferich die Tamponade und die verspätete Naht für

nützlich, wenn man, wie z. B. im Kriege genötigt ist, diese Operation rasch zu vollenden und der exakten Unterbindung nicht viel Zeit widmen kann. In solchen Fällen hat er sich mit wenigen Ligaturen der grösseren Arterien begnügt, die Stumpffläche mit Gaze locker bedeckt, den Weichteillappen darüber gelegt und dann einen mässig komprimierenden Verband appliziert. Nach circa 5 Tagen hat er dann die Sekundärnaht angelegt.

4. Die vierte Gruppe betrifft die Fälle von Operationen am Mastdarm, an den Harnwegen, in der Nase und im Munde, wo aber Verfasser die Jodoformgaze an die Wunde, im Munde z. B. an die Zunge oder Backe durch Nähte fixiert.

Auch Rohmer, Nancy[1]) hat nach dem Vorgange Kochers die sekundäre Naht der Wunden nach 12 bis 24 stündiger Tamponade mit antiseptischen Schwämmen in 12 Fällen verschiedener Art (Arthrotomien, Artrektomien, Amputationen, Sehnennaht etc.) versucht.

Sämtliche Kranke genasen. Doch kam es bei zweien zu einer geringen Retention sanguinolenter Flüssigkeit, die zur partiellen Oeffnung der verklebten Wunde nötigte, in einem zur Bildung eines Abscesses. In einem Falle wurde der Verlauf durch ein Erysipel gestört.

Die Pariser chirurgische Gesellschaft[2]) spricht sich im allgemeinen gegen die sekundäre Naht aus, um die

[1]) Rohmer, Nancy: De la suture primo-secondaire des plaies. 1888. (Bull. de mém. de la soc. de chir. de Paris T XIV. p. 487.)

[2]) V. H. J. 1888, II, 380.

Nachteile einer zweiten Operation zu vermeiden und plädiert für Beibehaltung der Drainage. Bonvecchiato[1]) schlägt in einem sonst lediglich Bekanntes bietenden Artikel über die Sekundärnaht vor zu deren Applikation Seidenwurmdarmfäden (fils de coïn de Florence) zu benutzen. Letztere sollen mit Alkohol gehärtet und dann mit Carbolsäure oder besser noch mit Chromsäure desinfiziert werden.

Morelli[2]) empfiehlt in einer längeren Arbeit unter ausführlicher Wiedergabe von vier Krankengeschichten die antiseptische Tamponade dort, wo Blutungen zu stillen sind, wo grosse Neubildungen knapp an ihrer Grenze exstirpiert wurden, damit durch die nachträgliche Granulationsbildung etwaige zurückgelassene Keime eliminiert würden, und endlich in Fällen, in denen man eines aseptischen Verlaufes nicht sicher ist. Eine später zu applicierende Naht bezeichnet er als „intermediäre", nicht als „sekundäre", insofern als es sich um Vereinigung zwar nicht frisch getrennter, aber auch nicht eiternder Wundflächen handelt.

Wutzdorff[3]) hat eine Abkürzung der Heilungsdauer und schmälere, bessere Narben als nach der gewöhnlichen Behandlung granulierender Wunden dadurch erreicht, dass er dieselben nach gründlichem Auskratzen und Desinfizieren wie frische Wunden vernähte.

---

[1]) G. Bonvecchiato, Contribuzione alla practica della sutura secondaria. Raccogl. med. 1888. 30. Marzo.

[2]) Pasquale Morelli, Utilità della cura delle ferite par séconda intenzione in alcuni casi speciali. Morgagni Marzo p. 129. 1888.

[3]) Wutzdorff, Ueber die blutige Naht bei granulierenden Wunden. Deutsche militär-ärztl. Zeitschrift 1888 Nr. 8.

In seinem unten näher angegebenen Aufsatze[1]) präzisiert von Bergmann die Fälle, in denen er die primäre Jodoformgazetamponade mit sekundärer Naht anwendet mit bestem Erfolge, wie schon Braman in seinem Artikel dargelegt hat.

Bei frischen Wunden wird dieses Verfahren nur dann angewandt, wenn die Blutstillung nicht in einer völlig befriedigenden Weise gelungen ist, so beispielsweise bei gewissen Maschinenverletzungen und komplizierten Frakturen. Hier wird in den ersten 24, womöglich 2×24 Stunden die Jodoformtamponade angewandt, um dann die sekundäre Naht anzuschliessen.

Sodann wird das Verfahren dort in Gebrauch gezogen, wo aus bestimmten Gründen der aseptische Verlauf einer Wundheilung fraglich erscheint. Hierher rechnet v. B. in erster Stelle die Exstirpationen des Mastdarms, sodann zahlreiche Urethrotomien und Spaltungen von Harnfisteln am Perinäum.

Eine dritte Kategorie von Fällen für diese Behandlung ist die Resektion und Athrektomie bei tuberkulösen Gelenkentzündungen. Die Wunde wird mit Jodoformgaze tamponiert und nach 2×24 Stunden die Gaze entfernt und die sekundäre Naht ausgeführt. Die sekundäre Wundnaht besorgt, trotzdem zwei Tage lang die Wunde mit dem Fremdkörper der Jodoformgaze gefüllt war, die prima intentiv ebenso prompt wie die primäre Wundnaht.

[1]) Prof. Dr. E. von Bergmann, Die antiseptische Wundbehandlung in der königl. chirurgischen Universitätsklinik zu Berlin. Klinisches Jahrbuch. Band I. 1889.

Im Gegensatz zu von Bergmann folgt Mikulicz[1]) in vielen Fällen den Schede'schen Regeln für die Behandlung der Wunden unter dem feuchten Blutschorf. In dieser Weise behandelt Mikulicz alle Wunden, die vor dem Anlegen des Verbandes aseptisch sind und voraussichtlich im weiteren Verlauf nicht inficiert werden können. Nur bei Operationen wegen tuberkulöser Prozesse, die nach Schede'schen Regeln behandelt, relativ häufig und frühzeitig lokale Recidive zeigten, wendet auch Mikulicz die Jodoformgazetamponade an, um die Wunde ganz durch Granulationen heilen zu lassen oder durch die Sekundärnaht zu schliessen.

Schmid[2]) empfiehlt für die Privat- und Landpraxis wie für den Krieg die Jodoformgazetamponade der nicht genähten, möglichst ausgiebig zu verbindenden Wunden. Später könne man dann diese Wunden vermittelst Sekundärnaht schliessen oder der Heilung per secundam überlassen.

Auf der Versammlung der italienischen chirurgischen Gesellschaft zu Florenz im Jahre 1890 teilt Postempski[3]) mit, dass er bei zerissenen und kontundierten Wunden die Höhlen 24—48 Stunden lang mit Jodoformgaze ausstopfe, um sie dann sekundär zu nähen. Er empfiehlt auch als provisorischen Verband auf dem Schlachtfeld das Ausstopfen der Wunden und spätere Naht. Desgleichen wendet Ceccherelli[4]) bei einer Resektion

[1]) J. Mikulicz, Erfahrungen über den Dauerverband und die Wundbehandlung ohne Dränage. Klin. Jahrbuch Bd. I. 1889.

[2]) H. Schmid, Wandlungen im Wert und in der Anwendung der Wunddränage. Berliner Klinik, Heft 11. 1889.

[3]) [4]) Centralblatt für Chirurgie. XVII. Jahrgang 1890. No. 34. Kleinere Mitteilungen.

oder Arthrektomie die Sekundärnaht nach 2 Tagen an und darauf Dauerverband ohne Drainage.

Majewski[1]) äussert sich in seinem Artikel „Zur Wundbehandlung“ über die Frage, welche Antiseptika und in welcher Form dieselben bei Wundinfektionen, Phlegmonen etc. anzuwenden seien, wie Schuss-, Rissquetsch- und Bisswunden zu behandeln seien, um die Allgemeininfektion des Organismus zu verhüten und schliesslich, wie die bereits eingedrungenen Infektionskeime zu zerstören seien.

Verfasser des genannten Artikels spricht zuerst vom Jodoform, dass bei allen phlegmonösen Prozessen, insbesondere jedoch bei allen tuberkulösen Erkrankungen fast souverän sei, jedoch auch nicht das leiste, was man von einem Antiseptikum im idealen Sinne verlange. Weiter wirft er die Frage auf, welches Mittel und in was für einer Form angewendet die grössten Garantien zur Bekämpfung der Wundinfektion bietet.

Nach längeren Bemühungen und Versuchen wandte Majewski sein Augenmerk auf ein Quecksilberpräparat, und er hat schliesslich in der Hydrargyrum oxydatum flavum-Salbe ein ihn zufriedenstellendes Antiseptikum zur Behandlung von Rissquetsch-, Schuss- und Bisswunden, ferner bei Panaritien, Geschwüren und Phlegmonen gefunden. Er gibt eine Gebrauchsanweisung und ermahnt zur vorsichtigen Anwendung, um eine Sublimatvergiftung zu vermeiden. Er hat auf diese Weise schwere Eiterungs-

[1]) Dr. Bronislaus Majewski in Przemysl. Zur Wundbehandlung. Centralblatt für Chirurgie. XXIV. Jahrg. 1897. No. 14.

herde (Phlegmonen etc.) zu schneller Heilung gebracht und dabei gesehn, wie sich auch grosse Eiterhöhlen bei dieser Behandlung in überraschend kurzer Zeit mit kräftigen jungen Granulationen bedeckten.

Mit gleichem Erfolge hat er diese Behandlung angewandt bei Schusswunden, und besonders bewährte sich das Mittel bei tuberkulösen lokalen Herden. So überzeugt von der antiseptischen Wirkung seiner Salbe ist Majewski in geeigneten Fällen zur Sekundärnaht nach Phlegmonen geschritten, und er führt drei so behandelte Phlegmonefälle den einen mit ganz ausführlichem Heilungsverlauf an, die alle von schönen Erfolg gekrönt waren.

In dem besonders genau mitgeteilten Falle handelte es sich um eine ausgedehnte Phlegmone des rechten Oberschenkels bei einem 21jährigen Soldaten. In Chloroformnarkose wurde die Phlegmone incidiert, wobei sich 500 ccm dicken, blutvermengten Eiters entleerten. Darauf wurde die Wunde mit einem aus Sublimatgaze bestehenden, doppelt mit Salbengaze überzogenen Bausch tamponiert.

Nach 6 Tagen erfolgte erster Verbandwechsel, wobei schon gute Granulationen in der Wunde sichtbar waren, darauf wieder Einführung eines nur kleineren Tampons von gleicher Beschaffenheit wie der erste. Nach weiteren 4 Tagen zweiter Verbandwechsel. Nach Entfernung des nahezu trockenen Tampons repräsentierte sich eine mit üppigen, schön roten, gesunden Granulationen versehene Wundhöhle. Infiltration der Umgebung war bedeutend geschwunden. Es erfolgte nun Sekundärnaht und trockener Verband.

Nach weiteren 6 Tagen: Entfernung der Nähte. Wundhöhle und Wundränder waren tadellos angeheilt. Man glaubte, eine reaktionslose, nach einer reinen aseptischen Operation gesetzte lineäre zarte Narbe vor sich zu haben.

Zum Schlusse bemerkt Majewski noch, dass diese Wundbehandlungsmethode in der Kriegschirurgie zu empfehlen wäre.[1])

Ueber eine neue Art von Spätnaht berichtet Dr. Braatz[2]). Es handelt sich hierbei um die Art, wie bei der sekundären Naht die Nähte angelegt werden sollen. So einfach es auch wäre, die Fäden gleich nach der Operation in gewöhnlicher Weise durchzulegen und ihre äussersten Enden vorläufig locker zu knüpfen, so unzulänglich ist auch dieses Verfahren. Denn hat man mehrere Nähte 5—6 und mehr in der Wunde, so entsteht leicht ein Fadengewirr, das sich beim nächsten Verbandwechsel unangenehm bemerkbar macht. Sodann werden die Fäden durch das bluthaltige Wundsekret trocken und hart und verbacken teilweise mit der Jodoformgaze, auch reizt man beim Zuziehn der Schlinge leicht den Stichkanal und verursacht dem Kranken

---

[1]) Man wird bei der Anlegung der Sekundärnaht jedenfalls immer gut tun, die Sicherheit an die erste und die Schnelligkeit der Heilung an die zweite Stelle zu setzen. Denn eine zu ausgedehnte Anwendung der Majewski'schen Vorschläge könnte leicht zu üblen Erfahrungen führen. (Anm. des Verfassers.)

[2]) Dr. E. Braatz, Eine neue Art von Spätnaht. Centralblatt für Chirurgie. 1899. Nr. 4. Nochmals die Spätnaht. Centralblatt für Chirurgie. 1899. Nr. 30.

Schmerzen. Wegen dieser Unbequemlichkeiten hat man es bisher vorgezogen, den Patienten zur Anlegung der Sekundärnaht zu narkotisieren. Eine nach so kurzer Zeit wiederholte Narkose hat aber, wie Dr. Braatz betont, bei verschiedenen Kranken ihre grossen Bedenken, so z. B. nach Nierenexstirpation. Bei dieser Operation hat die allein zurückgebliebene Niere schon die Chloroformreizung der ersten Narkose zu überstehn, und eine zweite Narkose würde die Gefahr der eintretenden Albuminurie erhöhn. Die auch für diese Fälle von Schleich vorgeschlagene Infiltrationsanästhesie ist hier nicht sehr geeignet, da die Wundflächen von den alle Conturen verwischenden Granulationen überzogen sind, die durch die Schleich'schen Infiltrationen nur noch mehr aufgeschwemmt werden. Durch das von Dr. Braatz angegebene Verfahren werden alle diese geschilderten Uebelstände vermieden. Es besteht in Folgendem:

Es werden doppelte Fäden in die Nadel gezogen und so durch die Wundränder geführt, dass die Schlinge innen in die Wunde, die beiden freien Enden des doppelten Fadens aussen auf die Haut zu liegen kommen. Dann wird die Schlinge klein gezogen, das eine Fadenende durch dieselbe hindurch geführt und nur soweit zusammengezogen, dass die Schlinge eben locker und bequem um den Wundrand liegt. Die beiden Fadenenden werden nun zusammengezogen, durch einen Knoten geschlossen und kurz abgeschnitten. So haben wir jetzt den geschlossenen Fadenring, der so lange liegen bleiben soll, bis man ihn zur Vollendung der Spätnaht braucht.

Die Wundränder werden jetzt auseinandergezogen, die Wunde nach Wunsch tamponiert, ohne dass man mit Fäden in Kollision kommt. Will man nun nach 2, 4 oder mehr Tagen die Wunde durch die Naht schliessen, so führt man durch die Schlingen die Enden eines neuen Fadens, zuerst auf der einen, dann auf der gegenüberliegenden Seite. Dann durchschneidet man die geknüpften Schlingen und zieht mit Hilfe der Fadenschlinge die Enden des Nahtfadens durch den Stichkanal von innen nach aussen und schliesst ihn zur Naht.[1])

Auffallender Weise findet man in der Litteratur über die mikroskopische Verfolgung der Wundheilung je nach der Anwendung des aseptischen oder des antiseptischen Verfahrens nur äusserst spärliche Angaben, so interessant die näheren Kenntnisse von diesen Heilungsvorgängen auch sind.

---

[1]) Nach mündlicher Mitteilung des Herrn Dr. Braatz ist es vorteilhafter noch einige kleine technische Verbesserungen bei dem Verfahren zu beobachten:

Die Schlinge zur Sekundärnaht, die liegen bleibt, ist vorteilhafter mit ziemlich dicker Seide einzulegen, so dass man dann später für die definitive Naht, die man durchzieht, eine um eine Nummer dünnere Seide nehmen kann. Für den Faden, der nachher liegen bleibt, verwendet Herr Dr. Braatz nasse Seide. Es legt sich die Schlinge dann besser zusammen und zieht sich zarter und schonender durch den schon vorhandenen Stichkanal, und Patient wird durch diese Vorsichtsmassregeln vor Schmerzen fast vollständig bewahrt.

Mit einer Arterienklemme fasst man die geknotete Schlinge, die schon den Dauerfaden enthält so, dass man den Faden fest hält und ihn nach der Schlinge zu durchschneiden kann, um letztere zu befreien und mit ihr den Dauerfaden durch den Stichkanal durchzuziehn. (Anm. des Verfassers.)

Die Angaben einiger Autoren über die verschiedene Wirkung chemischer Agentien auf die Wundheilung scheinen alle der Rontschewsky'schen Arbeit entlehnt zu sein oder auf allgemeinen Schlüssen zu beruhen; selbst das so ausführliche Werk von F. Marchand „Der Prozess der Wundheilung mit Einschluss der Transplantation" (Deutsche Chirurgie, Lieferung 16) enthält nichts über diese für den Chirurgen so wichtige Frage.

Auf Anraten des Herrn Dr. Braatz hin, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, habe ich an Kaninchen Versuche über die Wundheilung bei aseptischer und bei antiseptischer Behandlung der Wunden gemacht, und zwar diente die erste Art der Versuche einer Nachprüfung der Versuche Rontschewsky's, über die Herr Dr. Braatz, wie unten folgt, in dem Centralblatt für Chirurgie, Jahrgang 1892, Seite 851 referiert hat.

Sodann habe ich, wie ich unten des Näheren berichten werde, einigen Kaninchen Wunden beigebracht, ohne letztere mit irgend einer Flüssigkeit, weder aseptische noch antiseptische, in Berührung zu bringen. Die Wunden habe ich teils genäht, teils offen gelassen und dann die Heilungsvorgänge in verschiedenen Zwischenräumen, 2 und 5 Tagen, makroskopisch und mikroskopisch beobachtet.

Schliesslich habe ich die letzte Reihe meiner Versuche nach dem Verfahren der Sekundärnaht ausgeführt. Ich setzte den Kaninchen Rückenwunden, welche, die einen mit steriler Gaze, die anderen mit Jodoformgaze

verschiedene Zeit lang, 1, 3 und 8 Tage tamponiert wurden, um sie dann sekundär nach dem von Herrn Dr. Braatz angegebenen und vorher näher erörterten Verfahren zu nähen. Auch an diesen Wunden habe ich, wie nachher ausführlich klargelegt werden soll, die Vorgänge der Wundheilung in den oben angegebenen Zwischenräumen — 2 und 5 Tagen — beobachtet.

Ich gebe nun zunächst das oben erwähnte Referat des Herrn Dr. Braatz über die Versuche Rontschewsky's um dann den Bericht über die erste Reihe meiner Versuche, einer Nachprüfung derer Rontschewsky's, folgen zu lassen.

Rontschewsky[1]) beschäftigt sich in seiner experimentellen Arbeit mit der Frage: Welche Wunde verheilt besser und schneller, die antiseptisch oder aseptisch behandelte und worin bestehen die Unterschiede der so behandelten Wunden?

Er verfuhr bei seinen Versuchen so, dass er Muskelwunden, meist an Kaninchen, entweder mit Sublimat 1 : 1000 oder 3 % Carbollösung behandelte oder sie nur mit 0,7 % Kochsalzlösung in Berührung brachte. Mit jedem Mittel wurden 2 Versuchsreihen unternommen. In der einen Reihe wurden subkutane Durchschneidungen der Muskeln angelegt, in der zweiten Einspritzungen in die Muskel gemacht. Alles geschah unter der Beobachtung der grössten Sauberkeit. Nach 18, 24 Stunden, 2, 5, 7 und 11 Tagen wurde ein Stückchen Muskel mit

[1]) Rontschewsky, Ueber den Einfluss antiseptischer Mittel auf die Wundheilung (Russisch). Referiert von Egbert Braatz, Heidelberg. Centralblatt für Chirurgie 1892. S. 851.

der Narbe herausgeschnitten und die Präparate mikroskopisch untersucht.

Die Resultate sind im wesentlichen folgende.

An den Punkten der (Muskel-)Verletzung selbst wird die Wegschaffung des abgestorbenen Gewebes durch die Leukocyten besorgt, und hier gibt es keine Karyokinese. An der Grenze dieses Punktes und in seiner Nachbarschaft findet der Prozess der Neubildung statt, welcher anfangs nur im Bindegewebe vor sich geht. Die Karyokinese tritt am Ende des 2. und Anfang des 3. Tages auf und dauert 2 bis 3×24 Stunden. Nach 8×24 Stunden haben wir in der aseptischen Wunde, die mit neutraler Flüssigkeit behandelt ist, eine feste, gute Narbe. Der ganze Heilungsverlauf ist in der antiseptisch behandelten Wunde erheblich verzögert, die Karyokinese tritt hier spärlich und spät auf. Während in der aseptisch behandelten Wunde die Narbenbildung mit 8 Tagen vollständig abgeschlossen ist, hat in der Sublimatwunde die Differenzierung zwischen Granulationsgewebe und Narbengewebe nicht einmal begonnen.

Rontschewsky tritt auf Grund seiner Untersuchungen, welche für die antiseptische Behandlung bedeutende degenerative Zerstörungen im Muskelgewebe ergaben, lebhaft für die aseptische Wundbehandlung ein. In dem Fernhalten sowohl der chemischen als der mechanischen Reize sieht er eine Hauptaufgabe der Wundbehandlung.

Ich benutzte zur ersten Versuchsreihe 4 Kaninchen, von denen ich jedem je drei Wunden setzte, und zwar zwei am Rücken zu beiden Seiten der Wirbelsäule ein-

ander parallel verlaufend und die dritte jedes Mal am rechten Oberschenkel. Die Schnitte in die Muskulatur wurden unter strengster Asepsis ausgeführt, waren jeder etwa 2 cm lang und wurden nicht genäht. Die linke Rückenwunde wurde mit 0,7 % Kochsalzlösung, die rechte mit 3 % Carbollösung und die Wunde am rechten Bein mit 1 ‰ Sublimatlösung behandelt. Diese drei auf so verschiedene Weise behandelten Wunden wurden absichtlich je einem Tiere beigebracht, damit für alle drei Wunden die individuellen Heilungsbedingungen die gleichen wären. Dann wurde über den Wunden die Haut mit fortlaufender Naht vereinigt, sterile Watte über die Hautnaht gedeckt und die Watte mit Jodoformkollodium fixiert.

Nach Verlauf von 24 Stunden, 2, 5, und 8 Tagen wurde je ein Kaninchen getötet, der makroskopische Befund der Schnittstellen erhoben, und die dann herausgeschnittenen Muskelstückchen teils mit Flemming'scher Lösung teils mit Sublimatlösung behandelt.

In Flemming'scher Lösung blieben die Muskelstückchen 3 Tage, wurden dann 8 Stunden gewässert, dann in Alkohol absolutus bis zur vollständigen Härtung gebracht und schliesslich in Celloidin eingebettet. Die hiervon mit dem Mikrotom angefertigten Schnitte wurden mit Saffraninlösung gefärbt.

Je ein zweites Muskelstückchen von derselben Schnittstelle wurde zum Fixieren auf einen (1) Tag in Sublimatlösung gebracht, dann $^1/_2$ Stunde in Wasser abgespült, auf 5—6 Tage in Jodalkohol und schliesslich

zur endgültigen Härtung in Alkohol absolutus gelegt, um dann auch eingebettet werden.

Die von diesen so vorbereiteten Muskelstückchen erhaltenen Schnitte wurden mit Haematoxilin und darauf mit Eosin gefärbt. Der makroskopische und mikroskopische Befund, den die einzelnen Präparate ergaben, ist folgender:

A. Befund nach 24 Stunden.

	Kochsalzpräparat:	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Makroskopisch	Unter der Haut ist das subkutane Zellgewebe blutig tingiert. Die Muskelfascie klafft weit. Die Wundränder stehn auseinander und der Spalt ist mit rotem geronnenem Exsudat erfüllt.	Bei dieser mit Carbol behandelten Wunde sind die Wundränder etwas gewulstet. Sonst zeigt sie dasselbe Verhalten wie die erste.	Die Wunde zeigt weit klaffende Wundränder, die grau-weisslich verfärbt und oberflächlich nekrotisch sind.

I. Verhalten des Schnittendes der Muskelfasern.

Mikroskopisch	An der Schnittstelle gewahrt man circa 20 breite nekrotische Muskelfasern, die vielfach von Leukocyten durchsetzt sind.	Die Nekrose der Muskelfasern greift etwas tiefer, circa 30 Fasern breit, jedoch so, dass in der Tiefe wohlerhaltene und nekrotische Fasern alternieren (tiefere Diffusionswirkung der Carbolsäure).	Die Nekrose greift etwa 20 Fasern tief.
	In den Fasern sind keine anderen Kerne sichtbar.	Isolierte Leukocyten befinden sich in hellen Lücken der nekrotischen Fasern und zwischen denselben.	In den Fasern liegen teilweise spärliche, teilweise reichliche Eiterzellen, dagegen enorme Massen dieser Zellen zwischen den Muskelfasern, so dass die Fasern bisweilen von einem dunklen Zellgürtel umschlossen werden.
	Verkalkung der nekrotischen Faserenden ist noch nicht vorhanden.	Verkalkung zeigt sich auch hier noch nicht. Die Muskelfasern sind	Verkalkung fehlt auch hier. In den Fasern zeigen sich kleine Spält-

A.

	Kochsalzpräparat.	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Mikroskopisch	Manche Fasern sind unterbrochen, indem der Sarkolemmschlauch kollabiert und nur von etwas körniger Masse (Zenker'sche Degeneration) erfüllt ist.	bisweilen von hellen Spältchen durchbrochen. Auch grössere Kontinuitätstrennungen des kontraktilen Inhaltes wie bei Zenker'scher Degen. zeigen sich hier.	chen und Unterbrechung der kontraktilen Substanz durch körnige Gerinnungsmassen.
	Das Gewebe weisst noch keine neuen Gewebskerne in den Fasern, auch keine neuen Fasern, noch Mitosen auf.	Auch hier noch keine neuen Gewebskerne in den Fasern, keine neuen Fasern, noch Mitosen.	Auch hier keine neuen Kerne in den Fasern, keine jungen Fasern und ebenfalls noch keine Mitosen.

2. Verhalten des Zwischengewebes.

Zahlreiche Leukocyten befinden sich zwischen den nekrotischen Fasern.	Inselförmige Anhäufungen von Eiterzellen liegen im Perimysium extern. und int.	Im Perimysium int. liegen sehr reichliche, im externum auch noch zahlreiche Leukocyten,
Fibrin ist nur im geronnenen Operationsblut vorhanden.	Fibrin als Produkt des Blutergusses teils körnig, teils faserig im Gewebe.	im letzteren auch Fibrin und wohlerhaltene Blutkörperchen.
Das Perimysium verhält sich noch inaktiv.	Perimysium auch hier noch nicht gewuchert.	Perimysium auch hier noch inaktiv.
Desgleichen fehlen auch Riesenzellen und Mitosen.	Ebenso fehlen noch Riesenzellen und Mitosen.	Desgleichen auch hier keine Riesenzellen und Mitosen.

B. Präparate, behandelt wie die vorigen, nach 2 Tagen entnommen.

	Kochsalzpräparat	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Makroskopisch	Unter der Haut, die mit fortlaufender Naht geschlossen wurde, zeigt das Unterhautzellgewebe blutige Infiltration. Der Wundspalt zwischen den mässig klaffenden Wundrändern ist von rotem Exsudat ausgefüllt.	Die Wundflächen sind hier etwas stärker gewulstet; Zwischen ihnen befindet sich auch Exsudat.	An dieser Wunde klaffen die Ränder stärker auseinander, desgleichen sind die Wundflächen stärker gewulstet. Das Gewebe in der Wunde und in der nächsten Umgebung ist stark verschorft. Der Wundspalt ist von einem grau-weisslichen Belage eingenommen.
	I. Schnittende der Muskelfasern.		
Mikroskopisch	Die nekrotischen Muskelfasern erscheinen in geringerer Anzahl als im Falle A. Sie sind von einzelnen oder gruppenförmig vereinigten Leukocyten eingenommen. Verkalkung fehlt.	Die Nekrose der Muskelfasern ist etwas ausgedehnter als im Kochsalzpräparat,	Hier zeigt sich ausgedehnte Nekrose der Muskelfasern, mehrfach mit kleinen Verkalkungen.
	Zahlreiche Leukocyten durchsetzen auch Muskelfasern, die zwischen den noch intakten isoliert eingeschaltet liegen und deren kontraktile Substanz zerteilt ist.	Leukocyten sind ziemlich zahlreich in den nekrotischen Fasern vertreten. Verkalkung fehlt.	In den nekrotischen Fasern nur an ganz vereinzelten Stellen Leukocyten.
	Die Vakuolisierung und Durchbrechung der kontraktilen Substanz ist im Bereiche der nekrotischen Muskelfasern ausgedehnter, auch an den kernhaltigen Fasern sind vereinzelte enge Spalten im Innern zu beobachten.	Einzelne Fasern, darunter auch kernhaltige zeigen Vakuolisierung und Durchbrechung der kontraktilen Substanz.	Weiter peripherwärts zeigt das Präparat Bilder von Zenker'scher Degeneration, körnige Gerinnungsmassen zwischen den Muskelschollen.

B.

	Kochsalzpräparat.	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Mikroskopisch	Einzelne Fasern enthalten in der kontraktilen Substanz zahlreiche runde Kerne, welche nicht wie Leukocytenkerne aussehn. Um sie lässt sich bisweilen ein von der kontraktilen Substanz nicht unterscheidbare Protoplasmazone abgrenzen, bisweilen liegen Haufen von Zellen um einen centralen Rest kontraktiler Substanz.	Sodann treten hier ganz vereinzelte, sogenannte Muskelzellschläuche auf.	Von der Peripherie her erstrecken sich junge Gewebszellen in die Spalten zwischen die Muskelschollen. Die Zellen sind reicher an Protoplasma als gewöhnliche Lymphocyten, haben einen dunkleren Kern und setzen sich noch etwas ins Perimysium internum fort.
	Neue Fasern und ebenso Mitosen sind noch nicht vorhanden.	Neue Fasern und Mitosen noch nicht da.	Keine neue Fasern, noch Mitosen sind auffindbar.

2. Verhalten des Zwischengewebes.

Zwischen den Muskelfasern Gruppen von Leukocyten.	Im Zwischengewebe ziemlich reichlich Eiterzellen.	Enorme Massen von polynukleären Leukocyten zum grossen Teil mit zerfallenem Kern (Kariorexis) zwischen den nekrotischen Muskelfasern, einen breiten eitrigen Saum an der freien Wundoberfläche bildend.
Vereinzelt auch etwas Fibrin. Frische Blutungen im Perimysium ext. u. int. vorhanden.	Fibrin und Blutungen im Perimysium extern. und intern.	Am Wundrande findet sich Fibrin, desgleichen im Perimysium Blutungen.
In dem aufgelockerten Perimysium einzelne grössere Kerne sichtbar.	Im Perimys. zeigen einzelne Bindegewebszellen einen hyporplastischen Kern.	Im Perimys. int. liegen stellenweise etwas reichlichere fibroblastenförmige Zellen.
Riesenzellen fehlen. Vereinzelte Mitosen im Zwischengewebe.	Riesenzellen nicht vorhanden. Dagegen treten im Zwischengewebe vereinzelte Mitosen auf.	Riesenzellen noch nicht nachweisbar. Hin und wieder eine Mitose im Zwischengewebe.

C. Präparate, behandelt wie die vorigen, nach 5 Tagen entnommen.

	Kochsalzpräparat.	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Makroskopisch	Die oberflächliche Fascie ist blutig tingiert. Die Wundränder sind einander näher gerückt und zwischen ihnen zeigen sich rote Granulationen.	Auch hier sind noch Reste von Blutungen in der Fascie. Die Wulstung der Ränder hat schon nachgelassen. Der Wundspalt ist fast geschlossen.	Der Wundspalt hat sich etwas verengt und verflacht durch Schorfauflagerung. Ein oberflächlicher grau-weisser Belag von nekrotischem Gewebe schliesst den Wundspalt.
	I. Schnittende der Muskelfasern.		
Mikroskopisch	Die Nekrose der Muskelfasern in wenig veränderter Form gegen früher erhalten; an einer Seite der Wunde, wo die Zahl der nekrotischen Fasern geringer ist, zwei grosse Gruppen verkalkter Fasern. Die Verkalkung ist teils körnig, teils diffus.	Die Muskelfasern sind in ausgedehntem Bereiche nekrotisch, etwa zu ein Drittel der Menge diffus und körnig verkalkt.	Die zahlreichen nekrotischen Fasern zur Hälfte und noch in grösserer Zahl verkalkt. die Verkalkung beginnt häufig im Centrum der nekrotischen Fasern und betrifft schliesslich die ganzen Faserquerschnitte. Die verkalkten Schollen liegen bisweilen wie bei der Zenker'schen Degeneration hintereinander. Die unverkalkten Fasern enthalten wenig Leukocyten.
	In den nekrotischen Fasern nur vereinzelte Leukocyten, die sich in Spalten der kontraktilen Substanz eingelagert zeigen.	In den nekrotischen Fasern sind fast gar keine Leukocyten.	
	Sowohl die nekrotischen Fasern sind vielfach von Spältchen durchbrochen, als auch ist eine Lückenbildung im Innern der kernhaltigen Fasern festzustellen. Einzelne der letzteren sind ziemlich regelmässig von Vakuolen durchsetzt.	Die nekrotischen Fasern sind schollig zerfallen, von Spalten durchbrochen. Spaltbildungen befinden sich auch in den anstossenden kernhaltigen Fasern.	Die nekrotischen Fasern erscheinen wenig vakuolisiert. Kleine Spaltbildungen befinden sich in den kernhaltigen Fasern.

C.

	Kochsalzpräparat.	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Mikroskopisch	Man sieht ferner reichlichere Kerne in der Peripherie der nicht mehr nekrotisierten Faserteile, ebenso bisweilen Kerne in die kontraktile Substanz eingeschlossen.	Einzelne Muskelzellschläuche sind erkennbar. Die Vermehrung der Muskelkerne ist dem Kochsalzpräparat gegenüber geringer.	Das Auftreten von neuen Gewebskernen in den Muskelfasern ist in diesem Präparat weniger ausgesprochen als bei Kochsalz und Carbol.
	An einer Stelle gewahrt man zahlreiche Muskelzellschläuche.		Auftreten vereinzelter Muskelzellschlauchbildungen.
	Am Rande einer Faser befindet sich eine kernreiche laterale Knospe. An der Grenze zwischen wohlerhaltenen und nekrotisierten Fasern erblickt man ziemlich zahlreiche junge schmale kernreiche Fasern noch ohne Querstreifung, homogen oder längsfaserig, noch nicht eosinophil. Verschiedentlich befinden sich Mitosen in den Muskelzellschläuchen, von denen es sich nicht sicher sagen lässt, ob es Mitosen der Muskelfasern sind, oder ob es Mitosen von eingewanderten Bindegewebszellen sind.[1]	Sodann sind hier auch junge Fasern vom Habitus der im Kochsalzpräparat geschilderten, jedoch in etwas geringerer Zahl wie beim Kochsalzpräparat.	Spärliche junge Fasern ziehn zu und zwischen den verkalkten Fasern.
		Mitosen sind auch hier in den Muskelzellschläuchen nachweisbar.	Nur vereinzelte Mitosen sind in den Muskelzellschläuchen erkennbar.
	2. Verhalten des Zwischengewebes.		
	Im Zwischengewebe sind die Leukocyten besonders noch zwischen den nekrotischen Fasern angesammelt. Im Zwischengewebe noch Blutreste und Fibrin aber nur noch wenig.	Leukocyten befinden sich besonders zahlreich zwischen den nekrotischen Fasern. Auch sind noch Blutungen und Reste von Fibrin da.	Enorme Massen zum Teil zerfallener Eiterzellen liegen zwischen den nekrotischen Fasern und als Auflagerung auf dem nekrotischen Muskelstumpf. In diesen Auflagerungen sind auch Fibrinstreifen und Fibrinbänder eingeschaltet. Blutungen nur noch in Resten da.

[1] Dr. M. Askanazy, Zur Regeneration der quergestreiften Muskelfasern. Separatabdruck aus Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. 125. Band 1891.

C.

	Kochsalzpräparat.	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Mikroskopisch	Unmittelbar an den nekrotischen Bereich schliesst sich eine beträchtliche Verbreiterung des Perimysiums ext. und int., wo zahlreiche junge Gewebszellen, Fibroblasten, mehrfach im Stadium der Mitose anzutreffen sind. Ausserdem ist das zellreiche Perimys. auch von lymphoïden Rundzellen in mässiger Zahl durchsetzt. Riesenzellen sind noch nicht vorhanden, dagegen weist das Zwischengewebe zahlreiche Mitosen in den verschiedensten Entwicklungsstadien auf.	Das Perimysium ist reichlich zwischen den anstossenden Fasern gewuchert und ist reich an jungen Zellen. Riesenzellen sind noch nicht nachweisbar. Doch treten Mitosen im Zwischengewebe in sehr reichlicher Zahl auf.	Die Wucherung des Perimysiums ist ziemlich beträchtlich in unmittelbarem Anschluss an die nekrotischen und verkalkten Fasern. Auch hier sind zahlreiche junge Zellen, Fibroblasten. Desgleichen sind auch hier vereinzelte Riesenzellen im Anschluss an die verkalkten Muskelfasern. Hier auch reichliche Mitosen im Zwischengewebe.

D. **Präparate, behandelt wie die vorigen, nach 8 Tagen entnommen.**

Makroskopisch	Unter der Fascie befinden sich aus kleinen Pünktchen sich zusammensetzende, zum Teil etwas mehr diffuse Hämorrhagien in einem Umkreise von etwa 2 Markstückgrösse. Etwa in der Mitte der Blutungen ein schlitzförmiger Spalt, der der gesetzten Wunde entspricht und der unmittelbar aneinander liegenden Muskulatur. Die Wunde ist vollkommen geschlossen.	Auch hier unter der Fascie Hämorrhagien im Umkreise von etwa der Hälfte der vorigen Fläche. Die Wundränder haben sich zu einem feinen Spalt geschlosen.	Der Wundspalt ist hier noch breit und von grau-weissem Schorf erfüllt. Ringsherum in der Umgebung befinden sich kleine Blutaustritte. Aber der Wundspalt ist von Schorf ausgefüllt und durch denselben geschlossen.

D. **I. Schnittwunde der Muskelfasern.**

	Kochsalzpräparat.	Carbolpräparat,	Sublimatpräparat.
Mikroskopisch	Unverkalkte nekrotische Muskelfasern sind nicht mehr vorhanden; dagegen eine Gruppe von circa 2 Dutzend verkalkter Muskelfasern. Leukocyten sind in den nekrotischen Muskelfasern nicht mehr vorhanden.	Unverkalkte nekrotische Fasern sind auch hier nicht mehr vorhanden, dagegen sind kleine Gruppen verkalkter Muskelschollen nachweisbar. Die Verkalkung betrifft verschieden grosse Muskelschollen, die als unregelmässige grobkörnige Klumpen bisweilen mit ausgefransten Rändern erscheinen. Sie sind vollkommen von Riesenzellen umschlossen. Leukocyten sind nicht mehr zu erkennen.	Am Wundrande erblickt man noch unverkalkte nekrotische Muskelfasern, teils von nur sehr wenigen Leukocyten durchsetzt, teils Leukocytenfrei. Die verkalkten Muskelschollen sind sehr zahlreich. Fast alle verkalkten Schollen sind von grossen Riesenzellen teilweise umlagert oder ganz umschlossen.
	In den wohlerhaltenen Fasern gewahrt man vereinzelte schaumige Durchbrechung der kontraktilen Substanz, manchmal eine grosse centrale Vakuolisierung, wenige Fasern sind schollig zerfallen.	Vereinzelte kernhaltige Fasern in der Nähe der Wunde sind hie und da von Vakuolen durchbrochen.	Ganz vereinzelte Fasern sind von Vakuolengruppen maschig durchbrochen.
	Die alten breiten Fasern zeigen bisweilen gewucherte Kernzellen in längeren Reihen.	Einzelne ältere Fasern sind von kleineren Kerngruppen durchsetzt.	Die Muskelkerne sind in gleichmässiger Wucherung in den Endstücken der intakten Fasern reichlicher als im Kochsalz- und Carbolpräparat.
	Zahlreiche junge Fasern von verschiedener Breite, ausserordentlich kernreich, vielfach deutlich längsgestreift, durchsetzen in ziemlich parallelem Verlauf das junge Narbengewebe und reichen teilweise bis an den Bezirk der	Mehr isoliert verlaufende, schmale und breitere Fasern durchsetzen das lockere oedematöse junge Narbengewebe. Auch Faserneubildung durch Querspaltung der alten Fasern ist erkennbar.	Aus den alten Faserstümpfen wachsen eben einfache und doppelte Terminalknospen heraus; im übrigen liegen zerstreute junge Fasern im Granulationsgewebe.

D.

	Kochsalzpräparat.	Carbolpräparat.	Sublimatpräparat.
Mikroskopisch	verkalkten Muskelreste. Mitosen sind in Muskelzellschläuchen, weil auch nicht vorhanden, nicht nachweisbar.	Mitosen auch hier nicht vorhanden.	Auch hier keine Mitosen in den Muskelfasern nachweisbar.

2. Verhalten des Zwischengewebes.

Fibrin befindet sich neben Blutungen an der Oberfläche der Wunde in wellig geschlungenen Bändern, daselbst auch zerstreute polynukleäre Leukocyten. Sehr reichlich ist junges Bindegewebe entwickelt bis in die Gegend der aussprossenden alten Muskulatur.	Fibrin, Blutungen und Leukocyten sind im Zwischengewebe nicht mehr erkennbar.	Im Zwischengewebe ist reichlich Fibrin, desgleichen sind reichlich Leukocyten vorhanden; noch immer liegt ein dicker eitrig fibrinöser Belag auf der Wunde. Blutung befindet sich in fortschreitender Organisation. Die sehr ausgedehnte Proliferation des Perimysiums zeigt grossen Reichtum an Fibroblasten.
Die verkalkten Muskelschollen sind von einzelnen meist kleineren Riesenzellformen umschlossen.	Die Proliferation des Perimysiums ist reichlich; da, wo die Kalkschollen liegen zellreich, wo die jungen Fasern verlaufen, vielfach zellärmer ödematös. In dem Umfange der verkalkten Muskelreste sind reichliche grosse Riesenzellen vorhanden, in deren Nähe die zahlreichen Mitosen des Zwischengewebes besonders leicht angetroffen werden.	Um die verkalkten, aber auch um die unverkalkten Muskelschollen lagern massenhafte Riesenzellen.
Zahlreiche Mitosen weist das Zwischengewebe auf, besonders in der Umgebung der Riesenzellen.		Mitosen, besonders in der Nähe der Riesenzellen, sind ziemlich reichlich im Zwischengewebe vertreten.

Was nun das Resultat der makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen dieser Versuchsreihe anbetrifft, so zeigt das soeben aufgezeichnete Protokoll deutlich die verschieden starke Wirkung der drei chemischen Agentien auf das lebende Gewebe.

Schon der Befund, nach 24 Stunden erhoben, zeigt makroskopisch einen Unterschied insofern, als die Wund-

ränder der mit Kochsalz behandelten Wunde ein ganz normales Verhalten zeigen; beim Carbolpräparat sind sie etwas gewulstet und im Sublimatpräparat zeigen sie grauweissliche Verfärbung und oberflächliche Nekrose.

Mikroskopisch unterscheiden sich das Kochsalz- und Carbolpräparat dadurch, dass die Nekrose der Muskelfasern bei letzterem etwas tiefer greift. Das Sublimatpräparat übertrifft die beiden anderen durch die enormen Massen von Eiterzellen zwischen den Muskelfasern, so dass die Fasern bisweilen von einem dunklen Zellgürtel umschlossen werden.

Die 2 Tage alten Präparate unterscheiden sich makroskopisch in ähnlicher Weise wie die nach 24 Stunden entnommenen.

Das Kochsalzpräparat zeigt einen von rotem Exsudat ausgefüllten Wundspalt zwischen mässig klaffenden Wundrändern.

Das Carbolpräparat desgleichen, jedoch mit etwas stärker gewulsteten Wundflächen.

Das Sublimatpräparat zeigt auch hier deutlich, dass das Sublimat auf das lebende Gewebe am stärksten von allen dreien chemischen Agentien wirkt. Die Wundränder klaffen stärker auseinander, desgleichen sind die Wundflächen stärker gewulstet. Das Gewebe in der Wunde und in der nächsten Umgebung ist stark verschorft.

Der mikroskopische Unterschied zwischen dem Kochsalz- und dem Carbolpräparat zeigt sich auch hier daran, dass die Nekrose der Muskelfasern im Carbolpräparat etwas ausgedehnter ist. Im übrigen lassen sich

nennenswerte Unterschiede nicht wahrnehmen; dagegen zeigt das Sublimatpräparat ausser ausgedehnter Nekrose der Muskelfasern und enormen Massen von polynukleären Leukocyten zum grossen Teil mit schon zerfallenem Kern, zwischen den nekrotischen Fasern einen breiten eitrigen Saum an der freien Wundoberfläche bildend, noch mehrfach in den nekrotischen Schollen kleine Verkalkungen. Vereinzelte Mitosen im Zwischengewebe lassen sich an der 2 Tage alten Wunde schon in allen drei Präparaten nachweisen, und ich konnte einen Unterschied in dem Auftreten der Mitosen bei aseptischer und antiseptischer Behandlung der Wunden, wie ihn Rontschewsky betont, nicht konstatieren.

In den nach 5 Tagen entnommenen Präparaten zeigt sich makroskopisch schon deutlich die Tendenz zur Heilung der Wunde; doch sind die früher angegebenen Unterschiede in dem makroskopischen Aussehen der einzelnen Wunden auch hier noch gut erkennbar ausgeprägt, besonders fällt die starke Wirkung des Sublimats noch immer scharf in's Auge.

Was den mikroskopischen Befund anbetrifft, so zeigt sich eine Verschiedenheit zwischen den einzelnen Präparaten in mehrfacher Hinsicht. Zunächst ist die jetzt schon in allen drei Präparaten auftretende Verkalkung der nekrotischen Muskelfasern beim Kochsalzpräparat am geringsten, beim Carbolpräparat nimmt sie etwa ein Drittel, beim Sublimatpräparat dagegen über die Hälfte der nekrotischen Fasern ein. Auch lässt letzteres Präparat schon vereinzelte Riesenzellen im Anschluss an die verkalkten Muskelschollen konstatieren.

Die Vermehrung der Muskelkerne in den nicht mehr nekrotisierten Faserteilen ist dagegen beim Kochsalzpräparat am reichlichsten, geringer schon beim Carbolpräparat und noch weniger ausgesprochen im Sublimatpräparat. Ebenso grosse Unterschiede zeigt auch das Auftreten von jungen Fasern. Sie sind im Kochsalzpräperat ziemlich zahlreich, im Carbolpräparat in etwas geringerer Zahl und nur spärlich vertreten im Sublimatpräparat. Mitosen sind sowohl in den allen drei Präparaten vorhandenen Muskelzellschlauchbildungen zu konstatieren als auch besonders reichlich in den verschiedensten Entwickelungsstadien im Zwischengewebe als Ausdruck der lebhaften Wucherung des Perimysiums, ohne dass zwischen den einzelnen Präparaten ein greifbarer Unterschied in dem Auftreten der Mitosen erkennbar wäre.

Wenn auch die fortschreitende Heilung der jetzt 8 Tage alten Wunde makroskopisch die Unterschiede zwischen den einzelnen Präparaten etwas verwischt hat, so tritt die Verschiedenheit in dem Aussehn der Narben doch noch deutlich genug hervor.

Die mit Kochsalz behandelte Wunde ist vollkommen geschlossen, und es ist oberflächlich nur ein schlitzförmiger Spalt sichtbar, der der gesetzten Wunde entspricht.

In dem Carbolpräparat haben sich die Wundränder auch zu einem feinen Spalt geschlossen.

Beim Sublimatpräparat ist der Wundspalt noch deutlich breit und von grau-weissem Schorf ausgefüllt und durch denselben geschlossen.

Die mikroskopische Untersuchung weist auch noch erhebliche Verschiedenheiten in den einzelnen Präparaten auf.

Das Kochsalzpräparat lässt keine unverkalkten nekrotischen Muskelfasern mehr erkennen, und die verkalkten Muskelschollen sind von vereinzelten meist kleineren Riesenzellformen umschlossen.

Im Carbolpräparat sind auch keine unverkalkten nekrotischen Muskelschollen mehr vorhanden, dagegen ist hier die Verkalkung ausgedehnter und die verkalkten Schollen sind vollkommen von reichlichen grossen Riesenzellen umschlossen.

Im Sublimatpräparat erblickt man noch unverkalkte nekrotische Muskelstücke, ausserdem sind die verkalkten Fasern sehr zahlreich und massenhaft grosse Riesenzellen lagern um die verkalkten aber auch um unverkalkte Muskelschollen.

Die alten breiten Muskelfasern zeigen im Kochsalzpräparat bisweilen gewucherte Kernzellen in längeren Reihen, im Carbolpräparat sind nur einzelne ältere Fasern von kleineren Kerngruppen durchsetzt. Reichlicher ist ihr Auftreten im Sublimatpräparat, wo sie sich in den Endstücken der intakten Fasern in gleichmässiger Vermehrung zeigen.

Von der schädigenden Wirkung der betreffenden Flüssigkeit auf die Wunde ist auch in diesem Präparat, wie schon ebenso schön an dem fünftägigen Präparat zu erkennen war, das Auftreten der neuen jungen Fasern abhängig.

Das Kochsalzpräparat lässt zahlreiche junge Fasern konstatieren von verschiedener Breite, ausserordentlich kernreich, vielfach deutlich längsgestreift. Im Carbolpräparat verlaufen mehr isoliert schmale und breitere Fasern, das lockere ödematöse junge Narbengewebe durchsetzend. Im Sublimatpräparat wachsen eben aus den alten Faserstümpfen einfache und doppelte Terminalknospen heraus; im übrigen liegen zerstreute junge Fasern im Narbengewebe.

Entgegen der Angabe Rontschewsky's, dass die Karyokinese am Ende des 2. und Anfang des 3. Tages auftritt und 2—3×24 Stunden dauert, also bis zu Ende des 6. Tages etwa, konnte ich noch in allen drei 8 tägigen Präparaten ziemlich reichliche Mitosen im Zwischengewebe, besonders aber in unmittelbarer Nähe der Riesenzellen beobachten, dagegen auch hierin wieder keinen Unterschied zwischen den einzelnen Präparaten.

Ja sogar in den später zu besprechenden Präparaten, betreffend die sekundäre Naht, liessen sich noch nach 8 tägiger Tamponade der Wunden, die dann noch 5 Tage genäht verblieben, um dann erst untersucht zu werden, Mitosen im Zwischengewebe, wenn auch nur noch vereinzelt, nachweisen.

Fasst man das Resultat der bisherigen Untersuchungen zusammen, so ergiebt es sich, dass die Degenerationserscheinungen (Muskelnekrosen, Verkalkungen etc.) im Carbolpräparat stärker als im Kochsalzpräparat und in den mit Sublimat behandelten Wunden am stärksten ausgeprägt sind; dass also Carbol die Wunden mehr schädigt wie Kochsalz, am intensivsten aber die Wunden unter Sublimatbehandlung leiden.

Umgekehrt sind die Regenerationserscheinungen, besonders das Auftreten der neuen jungen Fasern am weitesten und vollkommsten in den mit Kochsalz, weniger in den mit Carbol und am geringsten in den mit Sublimat behandelten Wunden vorgeschritten.

Daraus ergibt sich, wie auch Rontschewsky betont, die Ueberlegenheit der aseptischen Wundbehandlung gegenüber dem antiseptischen Verfahren.

In einer zweiten Versuchsreihe habe ich, wie ich oben schon andeutete, einigen Kaninchen in der Rückenmuskulatur Wunden beigebracht, ohne diese mit irgend einer Flüssigkeit, weder aseptischen noch antiseptischen, in Berührung zu bringen. Während ich die eine Wunde offen liess, wurde die andere sofort wieder primär genäht. Die Ausführung der Schnittwunden geschah auch hier unter Beobachtung peinlichster Sauberkeit genau so, wie ich es bei der ersten Versuchsreihe angegeben habe.

Die Kaninchen wurden nach 2, resp. nach 5 Tagen getötet, der makroskopische Befund der Wunden erhoben und dann die herausgeschnittenen Muskelstückchen genau so weiter behandelt wie bei den ersten Versuchen.

Im Folgenden wird der erhobene makroskopische und mikroskopische Befund gegeben:

Präparate von Wunden, ohne jede Reizung durch chemische Agentien hergestellt, ohne Naht und mit Naht nach 2 und 5 Tagen.

	2 Tage ohne Naht.	2 Tage mit Naht.
Makroskopisch.	Nach Durchtrennung der Haut stösst man auf blutig imbibiertes subkutanes Zellgewebe. Ueber der Stelle der Wunde liegen geronnene Blutkoagula. Nach deren Entfernung sieht man die Wunde zu einem feinen Spalt von 2—3 mm Breite geschlossen. Geringes sichtbares Exsudat in dem Wundspalt.	Das Gewebe zeigt nach Entfernung der Haut dasselbe Verhalten. Auch hier Blutkoagula, wenn auch geringer, über der Wunde. Nach Entfernung derselben sieht man die durch die Nähte geschlossene Wunde, deren Ränder an den Stellen zwischen den Nähten etwas gequollen erscheinen.

I. Schnittende der Muskelfasern

Mikroskopisch	Im Umfange der Wunde sind nekrotische Muskelfasern sichtbar	Die Nekrose der Muskelfasern ist mindestens ebenso reichlich wie im Präparat ohne Naht.
	Verkalkung ist nicht vorhanden.	Keine Verkalkung auch hier.
	Verschiedentlich einzelne oder gruppenförmig vereinigte Leukocyten liegen in den nekrotischen Muskelschläuchen.	Zahlreiche Leukocyten liegen in den nekrotischen Fasern.
	Nekrotische und auch noch lebende Faserstrecken werden ziemlich reichlich von kleinen Vakuolen oder grösseren Lücken durchbrochen.	Nur vereinzelte Fasern sind vakuolisiert.
	In einzelnen Fasern erblickt man rundliche Zellen mit bläschenförmigem Kern und Muskelzellschlauchgebilde.	Auch hier sind Kernzellen in mehreren der wohlerhaltenen Fasern zu beobachten, desgleichen Muskelzellschläuche.
	Neue Fasern sind noch nicht vorhanden.	Dagegen noch nicht neue Fasern.
	Vereinzelte Mitosen gewahrt man in den Muskelzellschläuchen.	In den Muskelzellschläuchen auch hier vereinzelte Mitosen.

	2 Tage ohne Naht.	2 Tage mit Naht.
	2. Verhalten des Zwischengewebes.	
Mikroskopisch	Reichliche Leukocyten liegen zwischen den nekrotischen Fasern.	Sehr reichliche Leukocytenanhäufungen befinden sich zwischen den nekrotischen Fasern und massenhafte Leukocyten um und zwischen den Seidenfäden der Nähte.
	Blut und Fibrin ist im Gewebe noch sichtbar.	Blutungen sind zwischen den Muskelfasern, desgleichen Fibrin.
	Das Perimysium ist ödematös und von einzelnen grösseren Fibroblasten und Leukocyten durchsetzt.	Das Perimysium ist ödematös, stellenweise zellreicher.
	Riesenzellen sind keine vorhanden.	Keine Riesenzellen.
	Reichliche Mitosen liegen im Zwischengewebe.	Auch hier reichliche Mitosen im Zwischengewebe.
	5 Tage ohne Naht.	**5 Tage mit Naht.**
Makroskopisch	Nach Entfernung der Haut zeigt das Unterhautzellgewebe blutige Sugillationen, besonders die Fascie am Rande der Wunde. In der eigentlichen Muskelfascie sind einzelne stecknadelkopfgrosse Blutungen. Die Wundränder sind fest geschlossen.	Auch hier in der Umgebung des Schnittes und in der Fascie selbst Sugillationen. Auch in der Nahtlinie erblickt man etwas eingetrocknetes Blut und einige stecknadelkopfgrosse Blutungen in der Umgebung der Stichkanäle. Auch hier sind die Wundränder dicht aneinander gefügt.
	I. Schnittende der Muskelfasern.	
Mikroskopisch	Im Bereiche des Schnittes sind keine unverkalkten Muskelnekrosen mehr vorhanden.	Hier sind unverkalkte nekrotische Muskelfasern in grosser Zahl vorhanden.
		Ausgedehnte Verkalkungen liegen in den Randpartien der nekrotischen Muskelzone, ferner Gruppenverkalkter Muskelschollen im Granulationsgewebe.
	Desgleichen auch keine in die nekrotischen Schollen eingewanderte Leukocyten.	Leukocyten finden sich nur vereinzelt in den nekrotischen Fasern.
	Einzelne Fasergruppen zeigen Vakuolisierung.	Oedematöse Vakuolisierung tritt nur ganz vereinzelt auf.

	5 Tage ohne Naht.	5 Tage mit Naht.
Mikroskopisch	In den erhaltenen alten Fasern ist eine leichte Kernvermehrung zu konstatieren.	In den alten Fasern zeigen sich die Kerne stellenweise gewuchert.
	Zahlreiche junge Muskelknospen von verschiedener Schmalheit erblickt man, jedoch keine Mitosen in den Muskelfasern.	Neue junge Fasern sind hier spärlicher als im anderen Präparat, auch hier keine Mitosen.

2. Verhalten des Zwischengewebes.

Fibrin und Eiterzellen sind im Zwischengewebe nicht mehr nachweisbar, dagegen sind noch Reste von Blutungen da.	Geringe Reste von Fibrin und Blutungen sind noch da.
	Mehrfache Leukocyten liegen in der Peripherie und zwischen den nekrotischen Muskelfasern, z. Teil durch Kariorexis zerbröckelt.
Reichliches junges Granulationsgewebe füllt, von Muskelknospen durchwachsen, den Spalt aus.	Das Perimysium ist teils sehr ödematös, teils sehr zellreich von Fibroblasten und jungen Kapillarsprossen durchzogen, mit langen lymphoïden Zellen locker durchsetzt.
Riesenzellen liegen um die verkalkten Schollen.	Riesenzellen liegen reichlich um die verkalkten Muskelreste,
Zahlreiche Mitosen lassen sich im Zwischengewebe beobachten.	Desgleichen weist das Zwischengewebe zahlreiche Mitosen in den verschiedenen Entwicklungsstufen auf.

Das makroskopische Bild der 2 Tage alten Wunden bietet wenig Unterschied, nur dass die ungenähte Wunde sich zu einem feinen Spalt geschlossen hat und bei der genähten Wunde die Wundränder etwas gequollen erscheinen.

Miskroskopisch zeigt das Präparat der 2 Tage alten ungenähten Wunde nekrotische Muskelfasern im Umfange der Wunde; im Präparat der genähten Wunde ist die Nekrose der Muskelfasern mindestens ebenso reichlich.

In der ungenähten Wunde liegen verschiedentlich einzelne oder gruppenförmig vereinigte Leukocyten in den nekrotischen Muskelschläuchen, in der genähten Wunde dagegen zahlreiche in den nekrotischen Fasern.

Im Zwischengewebe beobachtet man an der ungenähten Wunde reichliche Leukocyten zwischen den nekrotischen Fasern, bei der genähten Wunde befinden sich sehr reichliche Eiterzellenanhäufungen zwischen den nekrotischen Fasern und massenhaft Leukocyten um und zwischen den Seidenfäden der Nähte.

Im übrigen weisen die Präparate keine nennenswerten Unterschiede auf.

Die nach 5 Tagen zur Beobachtung gelangten Wunden ergeben makroskopisch kaum einen Unterschied. Die Wundränder sind bei beiden Wunden fest aneinandergeschlossen.

Dagegen sind die mikroskopisch nachgewiesenen Verschiedenheiten bei beiden Präparaten um so prägnanter.

Während das Präparat der ungenähten Wunde keine unverkalkten Muskelnekrosen mehr erkennen lässt, kann man in dem Präparat der genähten Wunde noch unverkalkte nekrotische Muskelfasern in grosser Zahl beobachten, sodann sind auch hier die Verkalkungen viel ausgedehnter. Sie liegen in den Randpartien der nekrotischen Zone, ferner Gruppen verkalkter Muskelschollen im Granulationsgewebe.

Sodann ist in dem Präparat der ungenähten Wunde nur eine kleine Zahl verkalkter Fasern von kleineren Riesenzellen umgeben, während in der genähten Wunde reichliche Riesenzellen um die verkalkten Muskelreste liegen.

Auch erblickt man in dem Präparat der ungenähten Wunde zahlreiche junge Muskelknospen von verschiedener Schmalheit, während in der genähten Wunde neue, junge Fasern spärlicher entwickelt sind.

Aus diesem Vergleiche der von den makroskopischen und mikroskopischen Beobachtungen erhaltenen Befunde lässt sich der Schluss ziehn, dass die Naht als solche vom Standpunkte des Pathologen aus bei kleinen Wunden nicht zweckmässig ist. Sie wirkt vielmehr schädlich, weil dabei mehr Gewebe gequetscht wird. Daher sind auch an der genähten Wunde die Degenerationserscheinungen erheblich gesteigert und die Regenerationserscheinungen erheblich geringer gegenüber der ungenähten Wunde.

Diese Nachteile werden aber bei weitem ausgeglichen durch die Vorteile, die die Naht auch bei kleinen Wunden bietet.

Daher wird man in praxi die Naht auch kleiner Wunden dem Offenlassen der Wunde meistens vorziehn, besonders dann, wenn kosmetische Rücksichten in Frage kommen. Durch die Naht werden die Wundränder dicht aneinander geschlossen, der Heilungsverlauf geht schneller von statten, und es bleibt nur eine feine lineäre Narbe zurück.

Wohl aber können wir aus dem oben erhaltenen Befunde die Lehre ziehn, dass man die Nähte auch nicht zu lange liegen lassen soll, weil die Stichkanäle durch die Fäden gereizt werden und sie sich dann nachher als narbige Punkte in verunzierender Weise markieren würden.

Manchmal ist es auch durchaus vorteilhaft, eine gut granulierende Wunde einfach mit Heftpflasterstreifen zusammenzuziehn. Das wäre dann die Anwendung der früher sogenannten „trockenen oder blutlosen“ Naht.

Interessant ist auch eine Gegenüberstellung des Befundes, den die makroskopische und mikroskopische Beobachtung der 2 und 5 Tage alten ungenähten und garnicht weiter behandelten Wunden ergiebt, dem Resultate der Untersuchung der 2 und 5 Tage alten mit physiologischer Kochsalzlösung behandelten Wunden aus der ersten Versuchsreihe.

Schon makroskopisch zeigt sich ein Unterschied. Die zweitägige mit Kochsalz behandelte Wunde zeigt einen von rotem Exsudat ausgefüllten Wundspalt zwischen mässig klaffenden Wundrändern.

Die zweitägige ungenähte und ganz unbehandelt gelassene Wunde einen 2—3 mm breiten feinen Wundspalt mit geringem sichtbaren Exsudat angefüllt.

Mikroskopisch besteht nur in sofern eine Verschiedenheit, als in dem 2tägigen Kochsalzpräparat keine Mitosen in den Muskelzellschläuchen wahrgenommen werden konnten, während das Präparat der 2 Tage alten unbehandelten und ungenähten Wunde vereinzelte Mitosen in ihnen aufweist. Auch enthält das Zwischengewebe des ersteren Präparates nur vereinzelte Mitosen, während das des anderen reichliche Mitosen zeigt.

An den fünftägigen Wunden lassen sich makroskopisch auch Differenzen feststellen.

Bei der 5tägigen mit Kochsalz behandelten Wunde sind die Wundränder einander näher gerückt und

zwischen ihnen zeigen sich rote Granulationen. Bei der 5tägigen ungenähten und unbehandelt gelassenen Wunde sind die Wundränder festgeschlossen.

Was die mikroskopisch festgestellten Unterschiede anbetrifft, so zeigt das Kochsalzpräparat neben 2 Gruppen verkalkter nekrotischer Fasern noch unverkalkte Muskelschollen. Doch sind noch keine Riesenzellen nachweisbar. Im Zwischengewebe sind die Leukocyten besonders noch zwischen den nekrotischen Fasern angesammelt.

Bei dem 5tägigen Präparat der ungenähten und unbehandelt gelassenen Wunde sind keine unverkalkten Muskelnekrosen mehr nachweisbar. Vereinzelte Riesenzellen liegen um die verkalkten Schollen. Eiterzellen weist hier das Zwischengewebe nicht mehr auf.

Die Gegenüberstellung dieser so verschieden behandelten Präparate lässt erkennen, dass auch schon die physiologische Kochsalzlösung die Wunde reizt, wenn auch in geringerem Grade; aber die Präparate aus der mit Kochsalzlösung behandelten Wunde weisen mehr Muskelnekrosen auf und besonders Eiterzellen zwischen den Muskelfasern, während die ganz unbehandelte Wunde keine Eiterzellen zwischen den Fasern enthält.

In den Regenerationserscheinungen ist — abgesehen von dem Vorhandensein vereinzelter Mitosen in den Muskelzellschläuchen und reichlicher im Zwischengewebe des 2tägigen Präparates der ungenähten und unbehandelten Wunde und deren Fehlen in den Muskelzellschläuchen und spärlichen Auftreten im Zwischengewebe bei dem 2tägigen Kochsalzpräparat — kaum ein weiterer Unterschied zu konstatieren.

Diese kleinen Differenzen in den Degenerations- und Regenerationsvorgängen dieser beiden soeben miteinander verglichenen, verschieden behandelten Wunden lassen aber doch schon deutlich erkennen, dass eine möglichst schonende und reizlose Behandlung für die Heilung einer Wunde am zweckmässigsten ist.[1])

Die dritte Reihe meiner Versuche beschäftigt sich mit der Wundheilung bei Anwendung der Tamponade mit darauffolgender sekundärer Naht.

Wie ich schon vorher kurz erwähnt habe, brachte ich verschiedenen Kaninchen je 2 Muskelwunden im Rücken bei der Art, wie sie auch in der ersten Versuchsreihe ausgeführt wurden. Dann wurden die für die später folgende Sekundärnaht erforderlichen Nahtschlingen nach dem von Herrn Dr. Braatz angegebenen und in dieser Arbeit auch näher erörterten Verfahren angelegt und darauf die Wunden tamponiert, die linke mit steriler Gaze, die rechte mit Jodoformgaze. Die Tamponade habe ich, wie schon von Bergmann früher zum Offenhalten der Wunden gegenüber der festen Tamponade zum Zwecke der Blutstillung empfohlen hat, locker ausgeführt, um einen

[1]) Den 23. Februar 1904.

Soeben mit der Reinschrift meiner Arbeit beschäftigt, ersehe ich in dem Centralblatt für Chirurgie vom 20. Februar 1904, No. 7 aus einem Referat von Blauel-Tübingen über eine Arbeit von L. Ihrig „Wundbehandlung nach biologischem Prinzip" (aus Beiträge zur klin. Chirurgie 40. Band. Erstes Heft. 1903. Ausgegeben im September 1903), dass der genannte Verfasser, soweit zu ersehen ist, auf Grund von allgemeinen Erwägungen und nicht auf Grund von Experimenten der „phisiologischen Kochsalzlösung" eine gewisse Reizung der Wundgewebe zuschreibt.

Die aus meinen im Sommer 1903 ausgeführten Tierversuchen erhaltenen Resultate zeigen ebenfalls, dass die „physiologische Kochsalzlösung" nicht indifferent für die Wundflächen ist.

Eine weitere experimentelle Prüfung der Frage, welche Flüssigkeit für die Wunde am reizlosesten ist, wäre sehr erwünscht. Der Verfasser.

geringeren Reiz auszuüben und eine Verhaltung der Wundsekrete zu vermeiden. Sodann wurden die tamponierten Wunden mit steriler Watte bedeckt, und das Kaninchen erhielt um Rücken und Leib einen festen Verband. Die Tamponade wurde bei den einzelnen Versuchen auf 1 Tag, 3 und 8 Tage ausgedehnt, darauf jedes Mal der makroskopische Befund erhoben, dann die Tamponade entfernt und nun die Wunden nach dem Verfahren des Herrn Dr. Braatz sekundär durch Naht geschlossen. Die weitere Versorgung geschah nun genau wie bei den früheren Versuchen. Nach weiteren 2 und 5 Tagen wurden die Kaninchen getötet, der makroskopische Befund der genähten Wunden aufgenommen und nun die einzelnen, den Schnittstellen entnommenen Muskelstückchen, wie schon früher ausführlich mitgeteilt, weiter behandelt.

Ich lasse nun die Protokolle aus den einzelnen Versuchen folgen:

A. **Sekundärnaht nach 24stündiger Tamponade mit steriler Gaze und Jodoformgaze.**
Wunden nach der Naht 2 und 5 Tage alt.

Aussehn der Wunden nach 24 stündiger Tamponade.

Makroskopisch. Nach Abnahme des Verbandes findet man die die Wunde bedeckende Gaze blutig serös durchtränkt. Nach Entfernung derselben gewahrt man die breit klaffenden Hautwunden, die klaffende Fascie und darunter die von Gaze (links sterile, rechts Jodoformgaze) austamponierten Muskelwunden mit den nach Dr. Braatz eingelegten Nahtschlingen.

A. Ma- ros- ko- isch.

Etwas geronnenes grau-weisses Exsudat bedeckt die linksseitige Wunde. Die rechtsseitigen Wundränder sind etwas stärker gequollen als die auf der linken Seite.

Dasselbe Verhalten zeigen die Wunden beim zweiten Kaninchen. Die Wunden werden bei beiden Kaninchen nach Entfernung der Tamponade sekundär genäht und darüber die Hautwunden in fortlaufender Naht geschlossen. Darauf Watte mit Jodoformkollodium fixiert über den Schnittstellen.

Tamponade 1 Tag. Sekundär-Naht 2 Tage.

Nach Abtragung der Haut sieht man das Zellgewebe in der Umgebung der Wundspalten blutig imbibiert, an beiden Wunden annähernd gleich. Die Wundspalten sind beide vollständig geschlossen. Die Wunden sehn beide vollkommen reaktionslos aus.

Tamponade 1 Tag. Sekundär-Naht 5 Tage.

Nach Entfernung der Haut erblickt man in der Umgebung der Wundspalten punktförmige Blutungen zu beiden Seiten, an der linken (sterile Gaze) in etwas geringerem Grade.

Beide Wundspalte sind zu feinen Linien geschlossen, über die quer die Nähte verlaufen.

Beide in der Heilung begriffenen Wunden sehen vollkommen reaktionslos aus.

	Tamp. 1 Tag. Sterile Gaze. Sek.-Naht 2 Tage.	Tamp. 1 Tag. Jodoformgaze. Sek.-Naht 2 Tage.
A.	**1. Schnittende der Muskelfasern.**	
Mikroskopisch	Man erblickt vereinzelte nekrotische Muskelfasern zwischen erweiterten Gefässen.	Es sind hier etwas reichlichere Muskelschollen mit einzelnen Leukocyten.
		Die Muskelnekrosen liegen zum Teil im Bereiche der Nähte.
	Verkalkung ist nicht nachweisbar.	Verkalkung hier auch nicht nachweisbar.
	Vereinzelte Leukocyten liegen in den nekrotischen Schollen.	
	Einige Fasern sind von hellen Spalten durchbrochen.	In einzelnen Fasern zeigt sich ganz minimale Spaltbildung.
	Die Muskelkerne der alten Fasern zeigen leichte Wucherung.	In mehreren Muskelfasern ist die zerklüftete nekrotische Substanz von Leukocyten durchzogen, während an der Peripherie bläschenförmige Kerne sich anhäufen.
		Auch einige Muskelzellschläuche lassen sich erkennen.
	Neue Fasern und Mitosen noch nicht vorhanden.	Weder neue Fasern, noch Mitosen sichtbar.
	2. Verhalten des Zwischengewebes.	
	Fibrin und Eiterzellen mässig reichlich vorhanden, auch befindet sich noch ziemlich reichlich Blut im Gewebe.	Ein Klumpen von Fibrin, Blut und Eiterzellen befindet sich im Wundspalt. Blutungen erblickt man im Gewebe, auch in die Spalten nekrotischer Muskelstücke eindringend.
	Das Perimysium ist verbreitert und reichlicher von rundlichen Kernen durchsetzt.	Das Perimysium ist beträchtlich gewuchert, besonders gross ist sein Reichtum an jungen Gewebszellen.
	Riesenzellen nicht vorhanden.	Keine Riesenzellen.
	Mitosen befinden sich im Zwischengewebe in mässiger Anzahl.	Mitosen hier in etwas reichlicherer Anzahl im Zwischengewebe.

Tamp 1 Tag Sterile Gaze Sek.-Naht 5 Tage.	Tamp. 1 Tag Jodoformgaze. Sek.-Naht 5 Tage.
A. 1 Schnittende der Muskelfasern.	
Die Muskelfasern sind in ausgedehntem Maße nekrotisch	Viele nekrotische Muskelfasern weist das Präparat auf, besonders im Bereiche der Naht.
Verkalkung der nekrotischen Fasern ist nicht vorhanden.	Die Verkalkung der nekrotischen Fasern ist sehr reichlich.
In den nekrotischen Fasern liegen vereinzelte Leukocyten.	Leukocyten sind in den nekrotischen Fasern nicht zu entdecken.
Vereinzelte noch kernhaltige Fasern sind vorhanden.	Vereinzelte kernhaltige Fasern sind im Innern von Spalten durchbrochen.
Die alten Fasern sind teilweise zerrissen.	Das Auftreten von neuen Gewebskernen in den Fasern, ist hier nicht ausgesprochen. Neue Fasern sind kaum nachweisbar.
Zahlreiche junge Fasern verlaufen auch zwischen den verkalkten Muskelschollen fort.	
Keine Mitosen.	Keine Mitosen.
2 Verhalten des Zwischengewebes.	
Fibrin und Rundzellen sind nicht mehr nachzuweisen.	Fibrin und Rundzellen nicht mehr zu sehen.
Kernreiches Lager eines vascularisierten zwischen den nekrotischen Fasern angeordnet und im Umfange um die Fasern.	Im Zwischengewebe reichliches Bindegewebe etwas mehr um die Gefäßstämme.
Das Perimysium ist mäßig verdickt, gruppenweise mit vielen Plasmazellen, Lymphocyten und auch einzelnen polymorphkernigen Leukocyten.	Das Perimysium zeigt reichliche Proliferation.
Kernreiches Lager auch ziemlich reichlich um die verkalkten Klumpen.	Im Umfange der mehr isoliert im Bindegewebe liegenden verkalkten Schollen sind Riesenzellen entwickelt.
Spärliche Mitosen im Zwischengewebe.	Auch hier die Mitosen nur spärlich.

B. Sekundärnaht nach 3tägiger Tamponade mit steriler Gaze und Jodoformgaze. Wunden nach der Naht 2 und 5 Tage alt.

Aussehen der Wunden nach 3 tägiger Tamponade.

Makroskopisch.

Die Hautwunden klaffen nach Entfernung der etwas blutig serös durchtränkten Gaze weit, desgleichen die Fascie. In den Wunden liegen locker die Gazebäusche. Nach Entfernung derselben, wo es aus den kräftig entwickelten Granulationen der Wundränder etwas blutet, klaffen auch die Muskelwunden weit. Die Wunden sehen mit ihren frischen Granulationen vollkommen reaktionslos aus. Ein Unterschied zwischen dem Aussehn beider lässt sich nicht konstatieren.

Die Wunden werden genau wie bei A. genäht.

Tamponade 3 Tage. Sekundär-Naht 2 Tage.

Das nach Entfernung der Haut sichtbare Unterhautzellgewebe ist in der Umgebung beider Wunden blutig imbibiert, aber links in geringerem Grade. Die Wundspalten sind dicht geschlossen und über sie ziehn die querverlaufenden, rechts (Jodoform) etwas mehr hervortretenden Nähte. Der oberflächliche Wundspalt ist links etwäs schmäler wie rechts.

Tamponade 3 Tage. Sekundär-Naht 5 Tage.

Nach Entfernung der Haut sieht man die Wunden rechts und links mit den querverlaufenden Nähten. Beide sind von Blutsugillationen in Form kleinster Blutpünktchen umgeben. Doch sind die Blutaustritte rechts (Jodof.) bedeutend intensiver wie links. Die Wundspalten sind beiderseits lineär geschlossen und sehen vollkommen reaktionslos aus.

Tamp. 3 Tage. Sek.-Naht 2 Tage. Sterile Gaze.	Tamp. 3 Tage. Sek.-Naht 2 Tage. Jodoformgaze.
B.	**1. Schnittende der Muskelfasern.**
Mikroskopisch.	
Das Präparat weist ausgedehnte Muskelnekrosen mit Spuren von Verkalkung auf.	Hier sind nekrotische Muskelfasern in mässiger Anzahl mit kleinen Verkalkungsflecken,
Die Muskelnekrosen sind teilweise von Leukocyten durchsetzt, stellenweise völlig von ihnen durchzogen.	von spärlichen Leukocyten durchsetzt.
Vakuolen sind in der kernhaltigen Muskulatur in geringer Zahl nachweisbar,	Reichlich vakuolisierte Fasern liegen in der Nachbarschaft der Nekrosen.
sodann enthält das Präparat einzelne Muskelzellschläuche.	Ziemlich reichliche Muskelzellschläuche sind hier.
Junge Fasern sind nur mässig reichlich vorhanden.	Neue Fasern sind nur mässig an Zahl vertreten.
Vereinzelte Mitosen in den Muskelzellschläuchen.	Auch hier vereinzelte Mitosen.
	2. Verhalten des Zwischengewebes.
Reichliche Massen von Leukocyten liegen zwischen den nekrotischen Muskelfasern,	Eiterzellen sind hier im ganzen spärlich; kleine Gruppen liegen noch um die Seidenfäden.
Auch Fibrinfäden im Wundspalt. Blutungen sind nicht zu sehn.	Fibrin und Blutungen sind nicht mehr vorhanden.
Das Perimysium ext. u. int. zeigt ziemlich reichliche Proliferation.	Das Perimysium ist ziemlich reichlich proliferiert.
Riesenzellen sind keine vorhanden.	Vereinzelte Riesenzellen liegen um die verkalkten Schollen und um die Seidenfäden.
Mitosen im Zwischengewebe nur spärlich vorhanden.	Vereinzelte Mitosen im Zwischengewebe.

	Tamp. 3 Tage. Sterile Gaze. Sek.-Naht 5 Tage.	Tamp. 3 Tage. Jodoformgaze. Sek.-Naht 5 Tage.
B.	**I. Schnittende der Muskelfasern.**	
Mikroskopisch	Nekrotische Muskelfasern sind nicht mehr sichtbar und daher auch keine eingewanderten Leukocyten.	In diesem Präparat befinden sich 2 Gruppen nekrotischer Fasern, die eine teilweise verkalkt.
	Auch fehlt die Verkalkung.	
	In der Nachbarschaft der Narbe sind ziemlich reichliche vakuolisierte Fasern.	In der Nachbarschaft vereinzelte von Spältchen durchbrochene Fasern.
	Vereinzelte ältere Fasern sind nahe an der Narbe kernreicher.	Auftreten von neuen Gewebskernen in den alten Fasern ist hier nicht deutlich ausgesprochen.
	Neue Fasern zeigen sich nur mässig zahlreich,	Neue Fasern liegen hier in mässiger Anzahl vor.
	Mitosen garnicht.	Dagegen keine Mitosen.
	2. Verhalten des Zwischengewebes.	
	Weder Fibrin, noch Blutungen, noch Eiterzellen sind im Zwischengewebe nachweisbar.	} Hier auch nicht.
	Das gewucherte Perimysium bildet die Narbe und ist mit reichlichen Fibroblasten ausgestattet.	Das Perimysium ist sehr reichlich proliferiert.
	Riesenzellen sind keine nachweisbar.	Riesenzellen liegen um die verkalkten Muskelschollen.
	Mitosen im Zwischengewebe nur in mässiger Zahl.	Mitosen hier zahlreicher als im anderen Präparat.

C. **Sekundärnaht nach 8 tägiger Tamponade mit steriler Gaze und Jodoformgaze.**
Wunden nach der Naht 2 und 5 Tage alt.

Aussehn der Wunden nach 8 tägiger Tamponade.

Makroskopisch

Nach Entfernung des Verbandes und der auf den Wunden liegenden Watte sieht man die Hautwunden klaffen und ebenso die Unterhautzellfascie. Die Wunden sind beiderseits vollkommen reaktionslos; die Wundspalten von den Tamponaden ausgefüllt. In der Umgebung der Wundränder sind nur noch schwache Reste von kleinen Blutungen erkennbar.

Nach Entfernung der Tamponade, die ziemlich fest in den Wundspalten haftet und wobei es ein wenig blutet, liegen die klaffenden Wundspalten vor, deren Ränder von gesunden, frischen Granulationen bedeckt sind.

Es erfolgt die sekundäre Naht und Versorgung der Wunden wie bei A. und B.

Tamponade 8 Tage. Sekundär-Naht 2 Tage.

Die Wundränder liegen dicht aneinander. In der Umgebung liegen die Ueberreste punktförmiger Blutungen und zwar sind die Blutdiffusionen rechts (Jodoform) etwas reichlicher wie links. Die Wunden sind fest geschlossen und reaktionslos und über ihnen verlaufen die Nähte.

Tamponade 8 Tage. Sekundär-Naht 5 Tage.

Nach Entfernung der Haut liegen die Wunden beide reaktionslos vor, fein lineär geschlossen, darüber die Nähte verlaufend. In der Umgebung beider Wunden, rechts etwas deutlicher, nur noch minimale Reste kleiner punktförmiger Blutungen.

	Tamp. 8 Tage. Sterile Gaze. Sek.-Naht 2 Tage.	Tamp. 8 Tage. Jodoformgaze. Sek.-Naht 2 Tage.
C.	**1. Schnittende der Muskelfasern.**	
Mikroskopisch.	Im Präparat sind Haufen nekrotischer Muskelfasern sichtbar, mit spärlichen Leukocyten durchsetzt.	Kleine Gruppen nekrotischer Fasern erblickt man mit ganz wenigen Leukocyten.
	Vereinzelte verkalkte Muskelfasern liegen mitten im jungen Bindegewebe.	Verkalkung ist nur in Spuren vorhanden.
	Sehr reichliche vakuolisierte Muskelfasern erblickt man im Umfange der Narbe.	Die Muskelfasern sind reichlich oedematös vakuolisiert im Anschluss an die Narbe.
	In den Endstücken der alten Fasern sind hie und da die Kerne in kleinen Gruppen vereinigt.	In den Endstücken der alten Fasern lassen sich vermehrte Kerne nachweisen.
	Neue Fasern sind in ziemlich reichlicher Anzahl entwickelt.	Neue Fasern sind nur mässig reichlich vorhanden.
	Mitosen sind nicht vorhanden.	Mitosen keine da.
	2. Verhalten des Zwischengewebes.	
	Weder Fibrin, noch Eiterzellen, noch Blutungen mehr nachweisbar.	Fibrin und Eiterzellen und älteres Blutgerinnsel als Blutbelag im Umfange einer Sutur.
	Die Bindegewebsneubildung ist sehr reichlich entwickelt.	Narbengewebe sehr reichlich gewuchert.
	Riesenzellen liegen im Narbengewebe um einzelne Seidenfäden; spärliche um die wenigen verkalkten Muskelschollen.	Langgestreckte Riesenzellen liegen um Seidenfäden in der Narbe.
	Mitosen nur in geringer Zahl im Zwischengewebe, (eine Mitose in einem Gefäss).	Mitosen auch hier nur in mässiger Anzahl.

	Tamp. 8 Tage. Sterile Gaze. Sek.-Naht 5 Tage.	Tamp. 8 Tage. Jodoformgaze. Sek.-Naht 5 Tage.
C.	**I. Schnittende der Muskelfasern.**	
Mikroskopisch	Nekrotische Muskelfasern sind nicht mehr nachweisbar, desgleichen nicht mehr Leukocyten in ihnen, auch Verkalkung ist nicht mehr vorhanden.	Eine Gruppe nekrotisierter Muskelfasern weist das Präparat auf und in denselben spärliche Leukocyten. Desgleichen sind mehrere nekrotische Fasern verkalkt.
	Vereinzelte vakuolisierte Fasern sind sichtbar.	In der Peripherie der Narbe liegen ziemlich zahlreiche vakuolisierte Fasern.
	In den alten Fasern zeigt sich reichliche Kernwucherung am Wundrand.	In den alten Fasern ist die Kernwucherung besonders am Rande der Narbe deutlich.
	Ziemlich reichlich sind schon breitere junge Fasern vorhanden. Junge Knospen streichen durchs Narbengewebe.	Auch die neuen Fasern sind ziemlich zahlreich entwickelt.
	Mitosen sind in den Muskelfasern nicht vorhanden.	Mitosen auch hier nicht.
	2. Verhalten des Zwischengewebes.	
	Reichlichere Eiterzellen liegen um die durchgezogene Naht.	Eiterzellen liegen um den durchgezogenen Faden.
	Fibrin ist nicht mehr nachweisbar.	Fibrin nicht vorhanden.
	Im Bindegewebe liegt ziemlich reichlich Haemosiderin.	Haemosiderin nicht sehr reichlich.
	Die Proliferation des Perimysiums ist sehr reichlich. Das Bindegewebe wird noch von jungen Muskelknospen durchzogen.	Die Wucherung des Perimysimus ist reichlich, teils zellreich, teils zellärmer.
	Mässig reichliche Riesenzellen liegen um die Seidenfäden herum.	Mässig reichliche Riesenzellen um die Seidenfäden und die verkalkten Fasern.
	Mitosen nur noch vereinzelt im Zwischengewebe.	Mitosen hier nur noch sehr spärlich.

Wenn man die Protokolle aus den einzelnen Versuchen miteinander vergleicht, so sind die Unterschiede, die sich aus der verschiedenen Tamponade, sterile Gaze und Jodoformgaze, in dem Heilungsverlauf der so behandelten Wunden ergeben, doch nur sehr geringe.

Am ehesten lässt vielleicht noch der makroskopische Befund bei den einzelnen Wunden einen Unterschied zwischen der Tamponade mit steriler Gaze und Jodoformgaze erkennen, indem die Blutaustritte in der Umgebung der Wundspalten an den einzelnen Präparaten, rechts (Jodoformgaze) immer erheblicher sind wie links (sterile Gaze). Der Vergleich der mikroskopischen Beobachtungen aus den Präparaten, die mit steriler Gaze tamponierten Wunden entstammen, mit denen aus Präparaten, die von Wunden herrühren, welche mit Jodoformgaze gleich lange tamponiert blieben, gibt, wie aus den Protokollen ersichtlich, so gut wie gar keine charakteristischen und die Wirkung der betreffenden Tamponade kennzeichnenden Befunde.

Bei der Sekundärnaht habe ich nicht auf die Antiseptika (Carbol und Sublimat) zurückgegriffen, einerseits weil ich schon in der ersten Versuchsreihe gezeigt habe, wie stark reizend und nachteilig sie auf die Wundflächen wirken, und andererseits, weil für die gewöhnliche Tamponade von antiseptischen Mitteln hauptsächlich die Jodoformgaze in Frage kommt. Es hat sich nun, so weit dies aus meinen Versuchen ersichtlich, gezeigt, dass die Jodoformgaze die Wunden nachweislich nicht viel mehr reizt als die sterile Gaze, im übrigen der Heilungsverlauf der mit Sekundärnaht geschlossenen

Wunden dem der primär genähten Wunden durchaus nicht nachsteht.

Betrachten wir noch einmal kurz die Resultate, die die einzelnen Versuchsreihen ergeben haben, so zeigen die ersten Versuche aufs deutlichste die verschieden starke Wirkung der chemischen Agentien auf die Wunden und zwar wirkt Sublimat am schwersten schädigend weniger Carbol und noch geringere Reizwirkung übt die physiologische Kochsalzlösung aus, jedoch ist auch diese für die Wunden, wie sich ergeben hat, durchaus nicht indifferent.

Zeigen doch die aus der Untersuchung der ungenähten und garnicht weiter behandelten Wunden gewonnenen Resultate, dass diese Wunden die besten Heilungsbedingungen aufweisen, weil die Wundreizung hier eben am geringsten ist.

Daraus ergibt sich für den Wundheilungsverlauf die Ueberlegenheit der Asepsis gegenüber dem antiseptischen Verfahren und die Tatsache, dass eine Wunde um so günstigere Heilungsbedingungen zeigt, je mehr man darauf Acht gibt, womöglich jede Reizwirkung von ihr fernzuhalten.

Die zweite Versuchsreihe liefert den Beweis der starken Reizwirkung der Naht bei kleinen Wunden; doch wird man deswegen, wie schon vorher betont, in praxi auf die grossen Vorteile der Naht auch bei kleinen Wunden wegen der schnelleren und eleganteren Vernarbung, die sie zur Folge hat, nicht verzichten.

Die letzte Versuchsreihe, die sich mit der Wundheilung bei tamponierten und dann sekundär genähten Wunden beschäftigt, hat ergeben, dass die Heilung so behandelter Wunden fast gleichwertig ist der primär genähten und dass daher auch das Verfahren der sekundären Naht eine ausgiebigere Anwendung verdient.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, Herrn Dr. Braatz für die Anregung zu dieser Arbeit und das der Ausführung derselben stets geschenkte rege Interesse und auch ganz besonders Herrn Prof. Dr. M. Askanazy für die gütige Hilfe bei den mikroskopischen Untersuchungen auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Als Sohn des Pfarrers Adalbert Müller und seiner Frau Martha geb. Hesse, wurde ich, Johannes Gottlieb Hugo Müller am 15. Dezember 1877 zu Momehnen, Kreis Gerdauen, geboren. Den ersten Unterricht erhielt ich zu Hause, als dann mein Vater im November 1890 als Pfarrer nach Angerburg kam, besuchte ich die dortige städtische Knabenschule. Von Ostern 1893 besuchte ich das Gymnasium zu Hohenstein Ostpr. und als dieses Ostern 1895 einging, dasjenige zu Rastenburg, das ich Ostern 1899 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um von dieser Zeit an, mich in Königsberg i. Pr. dem Studium der Medizin zu widmen. Der ersten Hälfte meiner Militärpflicht genügte ich vom 1. April bis 1. Oktober 1899, legte Ostern 1901 die ärztliche Vorprüfung ab, beendete am 23. Januar 1904 das medizinische Staatsexamen und erhielt am 10. Februar 1904 die Approbation.

Während meiner Studienzeit hörte ich Vorlesungen bei den Herren

M. Askanazy, Braatz, Braun, Bunge, Caspary, Cohn, Garrè, Gerber, Hallervorden, Heisrath, Hermann, Jaffe, Kuhnt, Lange, Liehtheim, Lossen, Lühe, Mesehede, Münster, Neumann, Pape, Pfeiffer, Rosinski, Samter, Scholz, Schreiber, Seydel, Stieda, Winter, Zander.

Allen diesen meinen verehrten Lehrern sage ich hiermit meinen verbindlichsten Dank.